De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 10:

Werkplaatstechniek
Rapport nopens de reis van de commissie tot bestudering van de werkplaatstechniek in de Amerikaanse metaalverwerkende industrie, door ir S. H. Stoffel.

Efficiency-dagen 1950
Bedrijfsvergelijking als middel tot verhoging van de arbeidsproductiviteit (vervolg en slot), door ir H. C. King.

CHEMISCHE TECHNIEK 2:

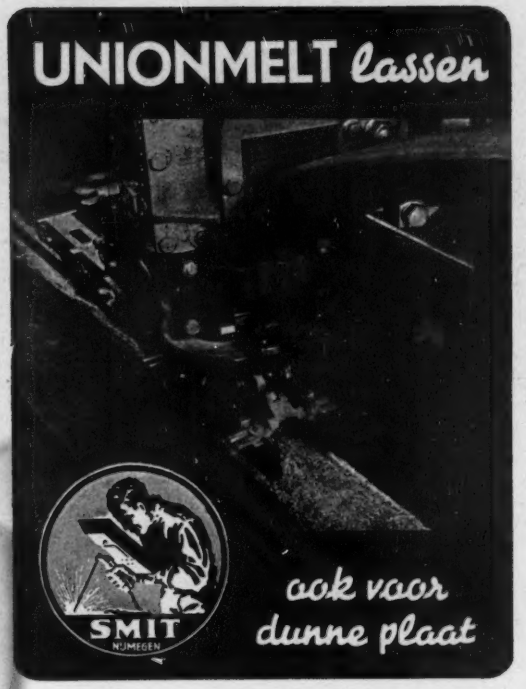
Koeltorens, door ir J. C. Theron Mulder.

LUCHTVAARTTECHNIEK 2:

Aviation fuels, door L. Bass.

16

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 10 A 113-128; Ch. 9-16; L. 13-18 's-Gravenhage, 9 Maart 1951



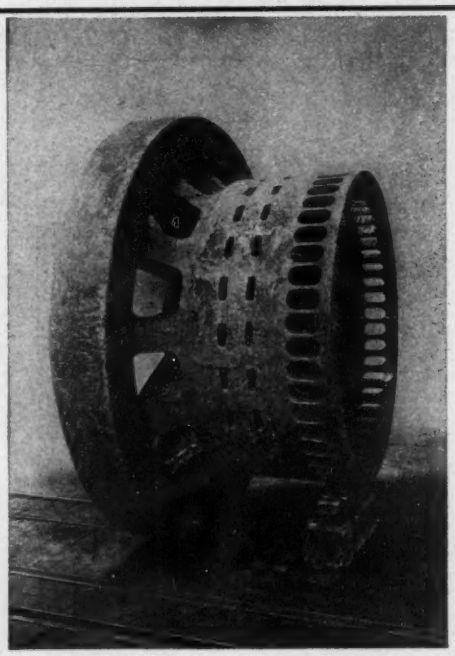
ALTA Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

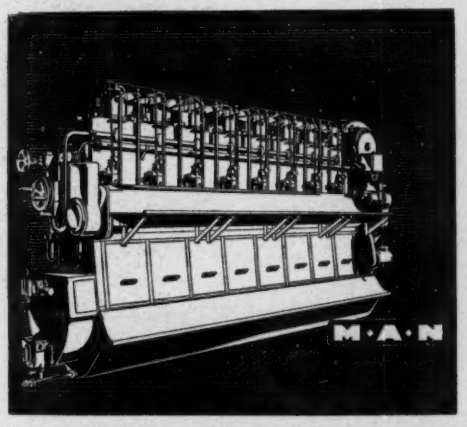
Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek ALTA N.V.
Binckhorstlaan 301 - Den Haag



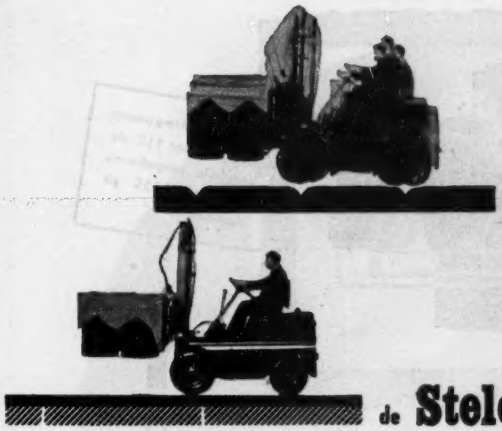
STAALGIETERIJ
BAKKER & Co. RIDDERKERK



SCHEEPSDIESELMOTOREN

Hoofd- en Hulpmotoren van 5 epk
tot de grootste vermogens levert

ROLLO N.V., 's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TELEF. 180975–113822



de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

Nederland
N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302-3344

België:
S.A. Raymond Delever - Brussel

Caraïbisch gebied:
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

Denemarken:
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

Duitsland:
Fritz Ebener - Essen

Engeland:
Stelcon Ltd. - London

Frankrijk:
S.A. Chapsol - Parijs

Indonesië:
Koopman & Co. - Djakarta

Zwitserland:
Fa. Richner & Cie - Zürich

Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in specie op onderlaag) in een industrie.

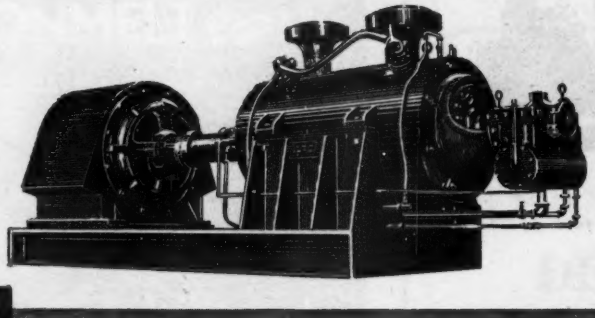
Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als havenkadebevloering.

N

Export naar alle delen der wereld — **Stelcon** bedrijfsvloeren

Z

N.V. Betonfabriek „De Meteoor" De Steeg



Hoofdvoedingspomp type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

voor **ketelvoeding**

In centrales en andere bedrijven de beroemde

WORTHINGTON

hogedruk centrifugaal pompen

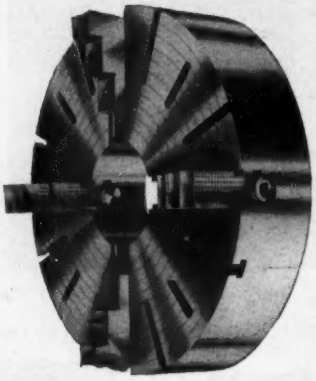
ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

BRONSWERK

N.V. BRONSWERK

Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 33143

Boudoin



PRATT Klauw-platen

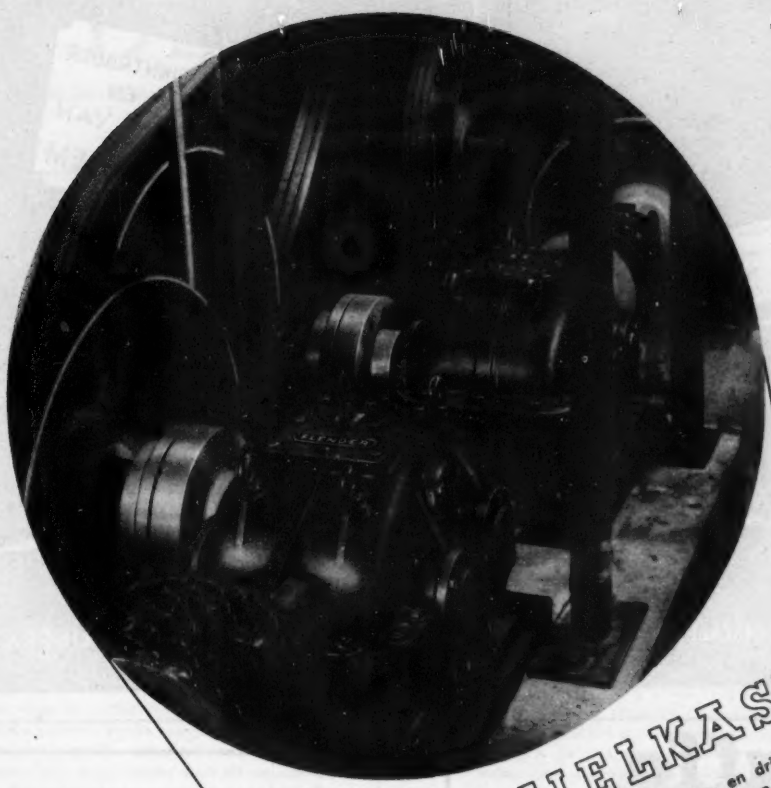
Het beeld van volmaaktheid

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWERS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.



FLENDER TANDWIELKASTEN

Ons fabricatieprogramma omvat één-, twee- en drie-trapstandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 200:1 en haakse tandwielkasten met overbrengingsverhoudingen tot 700:1 voor alle vermogens. Verder vervaardigen wij wormwielkasten en tandwielkasten voor speciale doeleinden.

Wij leveren bovendien:

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

BLAURI-AANDRIJVINGEN
ruimte- en krachtbesparend

KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

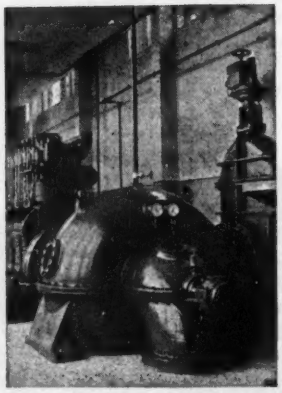
EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
leverING uit voorraad en op bestelling

Mulder

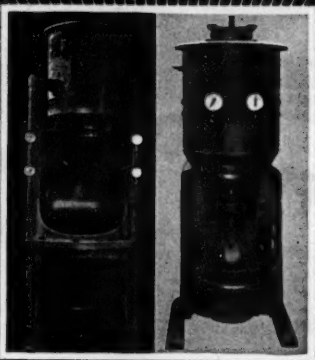
VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784

Jaffa



Polder- en Riool-bemalingsinstallaties

MACHINEFABRIEK
Jaffa
UTRECHT



SCHEEPS-CENTRIFUGAALPOMPEN
worden met ervaren inzicht geconstr. door:

BEGEMANN-HELMOND

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: *Jhr ir* O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K. I. v. I. en de V. v. D. I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 10.

Werkplaatstechniek

621.7 : 621.9(73) (047.3)

Rapport nopens de reis van de commissie tot bestudering van de werkplaatstechniek in de Amerikaanse metaalverwerkende industrie [1])

Het vraagstuk van de opvoering der productiviteit in de industrie, dat elke rechtgeaarde industrieel al vroeg heeft bezig gehouden, trekt thans, ook buiten de engere kring van industriëlen en technici, grote belangstelling. Het gevoel is levendig geworden, dat de opvoering der productiviteit allen aangaat. De leuze „production or starvation" wordt door velen begrepen.

De studie van dit vraagstuk is door de loop der gebeurtenissen in de laatste decennia sterk geïntensifieerd. En wel algemeen wordt aanvaard, dat de Amerikaanse industrie een grotere productiviteit vertoont dan die welke gemiddeld in elk ander land tot nu toe is bereikt.

Dat bij onze pogingen tot opvoering der productiviteit het Amerikaanse voorbeeld tot bestudering en, naar omstandigheden, tot navolging lokt, ligt voor de hand. Van verschillende Westeuropese landen uit zijn dan ook studiegroepen naar Amerika vertrokken, die, geholpen door de goede diensten der E.C.A. en de grote mate van bereidheid tot inlichten van de bedrijfsgenoten overzee, waardevolle indrukken en gegevens mee terugbrengen. Voorwaarde van de E.C.A.-hulp is onder meer, dat het ervarene in een voor ieder toegankelijk rapport wordt neergelegd, om het bedrijfsleven in eigen land een zo ruim mogelijke gelegenheid te geven van het door Amerika gebodene te profiteren.

Zulk een rapport is nu verschenen omtrent de reis van het team, dat, op initiatief van de Vereniging van Metaal-Industrieën en de Sectie voor Werkplaatstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, in de maanden April en Mei 1950 de Verenigde Staten bezocht om de werkplaatstechniek in Amerikaanse metaalverwerkende bedrijven te bestuderen.

Doeltreffender dan hier een uittreksel te geven van het toch al in korte termen vervatte en daardoor ook voor de bezige technicus goed leesbare rapport, schijnt het mij, om aan te geven, waarom de kennisname van zulke ervaringen voor de industrieel en de technicus hier te lande zo nuttig kan zijn en waarom dit rapport in het bijzonder de aandacht verdient.

Dan moet begonnen worden met te constateren, dat het rapport weinig feitelijk nieuws bevat, dat niet in de literatuur uit en over de Amerikaanse industrie te vinden zou zijn.

Maar wat de lezing ervan voor onze industriëlen en technische leiders zo leerzaam en boeiend maakt, dat is, dat zij hier de indrukken en zienswijzen vernemen van Nederlandse collega's, die met precies dezelfde problemen zitten als die, welke hen dagelijks bezighouden, of althans, als goed ondernemingsleider, *behoren* bezig te houden.

Er liggen vele antwoorden klaar op de vraag: „Waarom werken de Amerikanen efficiënter dan wij?" Men kent ze wel: De outillage in Amerika is beter; het afzetgebied der Amerikanen is groter en ze kunnen daardoor in grotere hoeveelheden produceren; de Amerikanen beschikken over meer grondstoffen dan wij in Europa, en zo voorts.

Al deze antwoorden bevatten een deel waarheid. Maar elke bedrijfsleider, die zich onbevangen tegenover de problemen stelt, weet wel, dat er toch nog wat anders moet zijn, dat het grote verschil in efficiency vrijwel over de hele linie verklaren moet. Er zijn immers in Nederland ook wel enkele ondernemingen, waar de Amerikaanse efficiency benaderd, zo niet geëvenaard wordt.

Waar ligt dan dat „andere", dat het gros onzer ondernemingen in efficiency bij dat wat gemiddeld in Amerika bereikt wordt, doet achterblijven?

Dat is de vraag, die we door de bezoeken aan Amerika zouden willen zien beantwoord. Want enkel door het kennisnemen van de literatuur uit en over Amerika wordt ons dat niet duidelijk.

Het rapport, dat berust op eigen aanschouwing bij een verblijf in de sfeer van het Amerikaanse bedrijfsleven van lieden, die door eigen ervaring het verschil tussen die sfeer en die in het eigen land kunnen aanvoelen, kan deze vraag niet in een enkele formule beantwoorden. Maar het wijst wel op velerlei aspecten, die alle de consequentie zijn van een andere geestelijke instelling bij alle betrokkenen, van arbeider tot ondernemingsleider tegenover de arbeid. Het

[1]) Het rapport wordt gratis toegezonden aan de leden van de Secties voor Werkplaatstechniek en voor Bedrijfseconomie. De overige leden van het Instituut kunnen tegen betaling van *f* 1,— een exemplaar aanvragen bij de Contactgroep Opvoering Productiviteit, Raamweg 43, Den Haag.

De leden van de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw ontvangen daartoe een bestelkaart.

rapport spreekt telkens weer van een opvallende „productivity-mindedness".

„De Amerikaan is zich beter bewust van wat er nodig is om de welvaart te verhogen dan wij in Nederland of Europa". Dit noemt op blz. 87 het rapport de „belangrijkste ervaring" van de teamgenoten.

Alle voorbeelden, die genoemd worden als kenmerkend voor werk- en denkwijze bij opbouw en beheer van de Amerikaanse fabriek, wijzen erop, dat daar, meer doelbewust, minder door traditie gebonden, meer rationeel, naar het snel bereiken van meer en ook beter product gestreefd wordt, met minder remmingen en in het algemeen met meer overgave van de werkers van laag tot hoog dan in ons oude werelddeel. Het zit hem niet in de spectaculaire outillage. „De gereedschapswerktuigen, welke in Amerika werden aangetroffen, wijken in het algemeen niet af van de in Holland gangbare" (blz. 50). „Een merkbare voorsprong in de *techniek* der metaalbewerking hebben wij in de door ons bezochte fabrieken niet kunnen constateren" (blz. 88). Maar er zijn bij het werk minder remmingen dan die welke wij maar al te goed kennen. „In het algemeen is de samenwerking tussen de verschillende afdelingen zeer goed en men is niet bevreesd, elkaars terrein te bestrijken. Wij kregen de indruk, dat men minder zijn „autoriteit" laat gelden en dat daardoor de harmonie tussen de vele verschillende specialisten uitstekend blijft bewaard. Het geheim van het in het algemeen voortreffelijke wederzijdse begrip schuilt in psychologische, zowel als in organisatorische factoren" (blz. 34—35). Psychologisch wordt dan gewezen op de Angelsaksische team spirit, die er o.m. toe leidt, dat allen één gemeenschappelijk doel in het oog houden. Organisatorisch wordt bijvoorbeeld een ruime verantwoordelijkheid door de topleiding aan de verschillende specialisten-afdelingschefs gedelegeerd.

Dit zijn verschillen van fundamentele aard, die zeker ten dele het succes van de inspanning voor productiviteit overzee verklaren.

Maar ik wees ook al op de meer rationele en minder traditionele manier waarop elk project, elke werkmethode, elke constructie, elk plan, kortom elk onderdeel der bedrijfsvoering wordt bekeken.

Men schuwt perfectionnisme, als deze de doelmatigheid in de weg staat: het passingssysteem b.v. is veel minder perfect dan het Europese. Maar wat zegt men van de constatering op blz. 57 dat het „opvallend is, dat men in een Amerikaanse montage-afdeling bijna geen bankschroeven of vijlen aantreft, ook niet bij de fabricage van kleine series". Dus „het past" blijkbaar. En hoe is dat in onze eigen montagewerkplaatsen?

Hoe traditioneel wij tot voor kort gedacht hebben, bijvoorbeeld bij de bouw van onze fabrieken, bewijzen wel de nog altijd talrijke metaalverwerkende ondernemingen, die gebouwd zijn als grote hallen met een of meer zware loopkranen en daardoor een volstrekt onvoldoende transport. Vergelijken we daarmee de geheel en al functionele bouw van de Amerikaanse fabriek, die zoals het voorbeeld van Yale en Town (blz. 62) laat zien, geheel „om het te volgen werkplan heen is gebouwd."

Deze, steeds op het te bereiken doel en op niets anders gerichte houding bij het beheer der bedrijven, bij de personeelsverhoudingen, de inkoop- en verkooporganisatie, de interne organisatie van het bedrijf, de verhouding tot leveranciers en collega's, deze team spirit en deze vaste overtuiging, dat productiviteit niet alleen aan de onderneming maar aan alle erin werkzame krachten en ten slotte aan de levensstandaard van het gehele volk ten goede komt, dit alles, het blijkt op alle bladzijden van het rapport, vormt de grote beweegkracht, die de Amerikaanse industrie tot snelle groei en steeds grotere prestaties voert.

Uit deze houding komen eigenlijk alle in het rapport vermelde werk- en denkmethoden, inrichtingen en organisatievormen logisch voort.

Als wij in Nederland onze productiviteit willen opvoeren naar het voorbeeld van Amerika, dan zijn we er niet mee af als we alleen de outillage navolgen of bijvoorbeeld de snijsnelheden imiteren of de nieuwste snufjes toepassen, waarover we in de tijdschriften lezen. Uit het rapport blijkt, dat die nieuwste snufjes ook in zeer goede fabrieken zelden worden toegepast, ja vaak niet eens bekend zijn.

Maar dan zullen we ons wèl de Amerikaanse „approach" van de productievraagstukken eigen moeten maken.

Wanneer we onze neiging tot traditionalisme opzij zetten en elk vraagstuk, dat zich voordoet, aanpakken van de kant van de productiviteit, het onbevangen, op zichzelf bekijken met vertrouwen in ons gezonde verstand en practische ervaring, dan geloof ik, dat we de Amerikaanse wijze van aanpakken beter gaan benaderen dan door een uitgebreide studie van de „literatuur".

En wat we zéker van de Amerikanen kunnen leren en wat vaak hun snelle succes verklaart, dat is de wil en het vermogen tot samenwerken, tot openhartige discussie, niet om der wille van persoonlijk succes of autoriteit maar om der wille van het gemeenschappelijk na te streven doel. Deze houding schept de creatieve sfeer, waarin gedachten zo snel tot daden en uitvoeringen kunnen rijpen. En aan deze houding mankeert in ons goede vaderland nog vaak heel veel.

Van de zijde van de E.C.A. wordt verwacht, — en dat is een redelijke verwachting — dat de ervaringen, die een team ter plaatse heeft opgedaan, zoveel mogelijk in het Nederlandse bedrijfsleven, hier in het bijzonder de metaalindustrie, zullen worden uitgedragen. Daartoe is een onbevooroordeelde kennisname van de inhoud van dit rapport van grote waarde. Maar van nog grotere waarde zou zijn een toepassing van de gewonnen inzichten in de practijk. Tot die inzichten behoort dat, hetwelk op blz. 90 onder „uitwisseling van ervaringen" wordt weergegeven:

„*De deelnemers aan de studiereis zijn ervan doordrongen, dat bij grotere uitwisseling van ervaringen allen gebaat zullen zijn.*"

Ik meen te weten, dat verschillende deelnemers aan het team, waaronder er verscheidene tot ondernemingen behoren, die tot de beste in ons land op hun gebied gerekend mogen worden, wel bereid zijn om, als daarvoor op een regelmatige en doeltreffende wijze regelingen worden getroffen, in overleg met de directies van de daartoe in aanmerking komende ondernemingen, hun ervaringen en inzichten in hun eigen fabriek op dezelfde openhartige wijze te tonen en te bediscussiëren als ze dat bij hun Amerikaanse gastheren hebben ondervonden.

Dat zou op zichzelf al veel bijdragen tot het bereiken van het doel, dat de E.C.A. met haar hulp aan het team zich heeft gesteld. Maar het zou van nog meer belang zijn wanneer hieruit de gewoonte ontstond om in onderlinge discussies tussen collega's-technici in alle rangen zowel binnen de eigen onderneming als daar buiten door samenwerking met andere, ook „concurrerende", ondernemingen de vraagstukken, die hen allen bezighouden en die in de grond voor allen dezelfde zijn, onbevangen en zakelijk te behandelen.

Als men gevoelt voor het alternatief „production or starvation" te staan, dan is het voor wie bewust de zijde der „production" kiest, plicht om, zo nodig met terzijdestelling van veel waaraan hij gehecht is, alle middelen toe te passen om de productie ook metterdaad te verhogen.

Ir S. H. Stoffel.

Efficiency-dagen 1950

Bedrijfsvergelijking als middel tot verhoging van de arbeidsproductiviteit

(Vervolg en Slot)

door ir H. C. KING
Bedrijfs-economisch adviseur van de Gemeente Amsterdam

Discussie

81. De discussie was telkens gedurende een ochtend of middag gericht op een bepaald gezichtspunt, eerst op het administratieve, vervolgens op het technische en tenslotte op het verkoopsaspect.

De aan ieder der discussiegroepen voorafgaande inleidingen behelsden veelal samenvattingen van of herhalingen uit de praeadviezen.

De inleiders waren:

1) G. N. van Ginkel (N.S.), dr J. Nijhuis (Centr. Bur. Ned. Katoen-, Rayon- en Linnenindustrie), J. v. d. Velden (N.V. Philips);
2) J. Teijema (Bond Coöp. Zuivelfabr. Friesland), ir H. K. Volbeda (N.V. Philips);
3) L. Meertens (Adviesbur. Commerciële Bedrijfsorganisatie), G. S. Scheltema (Econ. Inst. v. d. Middenstand).

82. Evenals in vorige verslagen zal worden getracht de heen en weer deinende discussies hier naar inhoud gegroepeerd weer te geven.

Een der leidraden voor efficiency-onderzoeken bestaat uit de zes „klassieke" vragen: Wat, waarom, wie, waar, wanneer, hoe? Als men deze consciëntieus en afdoende heeft beantwoord, zo luidt de leerstelling, weet men ervan wat er praktisch te weten valt en kan men het onderzoek afsluiten.

Waar een congres over een onderwerp als het onderhavige als een min of meer weids onderzoek mag worden gezien, zij het bovenvermelde recept op het hier volgende in hoofdzaak toegepast.

Ter vermijding van hiaten en omdat er veel werd herhaald, worden tevens de nodige verwijzingen naar de praeadviezen gegeven.

Wat is bedrijfsvergelijking?

83. De §§ 22/3 geven **één definitie**: kritische vergelijking van kwantiteiten èn prijzen (19, 20), intern of extern, § 24 geeft de voorwaarden en de §§ 25—36, 39—40, 42, 46—50, 52, 55—57, 59—64, 65—69, 70, 73—79 details van wat vergeleken wordt en kan worden.

84. Kwantitatieve en geldvergelijking komen beide in aanmerking, b.v. voor vervoerbedrijven gegevens wagenpark, aantal wagen-km, aantal arbeiders per loon-administrateur, maar ook prijs smeerolie, opbrengsten, enz.

De kwantitatieve vergelijking zal doorgaans minder bezwaren opleveren, doch men vergelijke zoveel mogelijk óók de prijzen, omdat het beeld anders zeer onvolledig kan worden.

85. Het werken met kwantitatieve kengetallen (25, 26, 39) heeft weleens bezwaren, vooral in publicaties wanneer nadere toelichting ontbreekt. De omstandigheden kunnen zodanig verschillen, dat het geven van alléén kengetallen principieel fout is te achten; men moet dan splitsen naar meerdere normen of klassen. Verschillen van grondstoffen en eindproducten b.v. moeten binnen nauwe grenzen liggen.

86. Volgens een **bredere definitie** is de voorgaande (83) te beperkt en moet veel meer aandacht worden geschonken aan de methoden. Een bepaalde maatregel zal in het ene bedrijf slagen, in het andere niet, reeds omdat de mentaliteiten verschillend zijn. Vergelijking der mentaliteiten is dus zeer belangrijk.

Waar b.v. vertegenwoordigers vrij zijn in hun methodiek, zal de vergelijking duidelijke verschillen in resultaten aanwijzen naar gelang van methodiek en mentaliteit van de vertegenwoordiger. Dus, men kan cijfers niet beoordelen zonder methodiek en mentaliteit te kennen; elke methodiek kan bovendien goed en slecht toegepast worden.

87. Het commerciële beleid vertoont vele aspecten, die zich niet voor vergelijking lenen; dit is echter wel het geval voor de organisatie en het mechanisme van de marktbewerking, waarvan het voorgaande een voorbeeld is.

88. Het belang van cijfermateriaal wordt daarom niet ontkend. Cijfers kunnen aanleiding geven tot studie van de methodiek. Omtrent methoden en mentaliteiten kan ook wel uitsluitsel eerst worden verkregen als men tevens de cijfers heeft. De publicaties verschaffen doorgaans zeer weinig van dat cijfermateriaal.

89. Men zal goed doen om te streven naar prijsvergelijking in het algemeen en niet nadrukkelijk de scheiding te leggen bij intern of extern (166), hetgeen begripsverwarring in de hand werkt. De interne vergelijking werkt onder gunstiger omstandigheden en is feitelijk alleen een analyse van bedrijfscijfers.

Er bestaan immers zeer wel mogelijkheden tot vergelijkingen van min of meer verschillend georiënteerde bedrijven. De vraag, of b.v. de afzetpolitiek juist is gekozen, kan door vergelijking zeer verhelderd worden. Ook zijn er bij zeer uiteenlopende bedrijven randgebieden, die zich uitstekend lenen voor vergelijking, zoals de honoreringssystemen van vertegenwoordigers (met taakanalyse als uitgangspunt), de methoden van terreinbewerking en ophalen van orders, de rayonregeling, de vervoerskosten, enz. Het is niet nodig dat men zich beperkt tot vergelijkbare productie-processen: juist de niet-essentiële delen in de randgebieden zijn vaak zeer illustratief en vruchtbaar.

90. Van groot nut zijn o.a. de volgende gegevens: % brutowinst; prijspolitiek; verliezen; bedrijfskosten in totaal en onderdelen zoals lonen, huisvesting, belasting, rente en afschrijving, administratie, vervoer, porti, verpakking, enz.; omzetten per verkoper en per uur; gemiddelde order-grootte (kleine orders kan men beter over de groothandel laten lopen, niet direct van producent naar consument); enz.

91. De algemene vergelijking kan ook het opstellen van een prognose voor een juist beleid bevorderen.

Dit is reeds een gezichtspunt dat leidt tot een **nog ruimere definitie**, nl. dat de vergelijking dient te omvatten alle gestes van de bedrijfsleiding, die bedrijfseconomische betekenis hebben (165/8/9). De heer Neher wees daar reeds op (13).

92. Er wordt opgemerkt dat de vergelijking bovenaan moet beginnen. Is de primair belangrijke leiding wel doelbewust en juist? Het „Waste-report" van Hoover

(178) toonde reeds aan hoe merkbaar de verschillen waren tussen bedrijven die door een technisch man en die welke door een koopman worden geleid. Men heeft toen de beste rendementen verzameld tot een totaal beeld van een ideaal bedrijf.

Omdat het doel van het bedrijf voorop moest staan, komen de interessen wel eens zeer verschillend te liggen en zou een onderzoek naar de bedrijfstypologie in Nederland vruchten kunnen afwerpen.

93. De vergelijking op internationaal niveau kan zeer leerzaam zijn (37 e.v., 42 e.v., 57 e.v., 76), hoewel het weinig waarschijnlijk lijkt, dat een gehele bedrijfstak nationaal op zo laag niveau ligt, dat de onderlinge vergelijking het nodige inzicht niet meer verschaft [1]).

94. In de ruimste betekenis is bedrijfsvergelijking niet het uitwisselen van gegevens, maar het in „pool" brengen van het gezonde verstand.

Waarom vergelijken?

Het doel

95. Het doel is wederzijdse voorlichting ter verhoging van de individuele en gemeenschappelijke bedrijfsrendementen (10, 79), hetgeen vooral nodig is voor de middelgrote en kleinere bedrijven (11, 12, 14).

In bedrijfseconomische zin betekent dit doel een verlaging van de kostprijs, in ruimere zin een vergroting van welvaart, d.w.z. het ontwikkelen van de maatschappij tot zo hoog mogelijke ontplooiing. Aan dit doel moet alles worden getoetst.

De interne vergelijking is primair heilzaam voor de onderneming, de externe voor de gemeenschap. De laatste vooral moet leiden tot en voortkomen uit versterking van het gemeenschapsbesef; zij moet een steun zijn voor de zwakke broeders.

Men spiegele zich ook aan het buitenland, waarmede men in de markt en ook in de nationale economische verhoudingen te maken heeft.

96. Dit leidt tot de primaire vraag: kan en wil men vergelijken? Voor de interne vergelijking ligt de zaak vrij gemakkelijk; zij is een beheersmiddel, dat de actieve ondernemer gaarne zal gebruiken, en de moeilijkheden zijn daarbij alleen van vergelijkings-technische aard. Het al of niet willen is echter bij de externe vergelijking de kern van het onderwerp. Welke zijn de voordelen, welke de bezwaren en omstandigheden die deze wil tot externe of algemene vergelijking bepalen?

Bezwaren

97. Die bezwaren komen vooral neer op de vrees zichzelf of zijn belangen prijs te geven, al dan niet om redenen van concurrentie (71, 161/4/9). Het is eenzelfde soort schroom als die welke ons weerhoudt om ons inkomen bekend te maken.

98. Het is wel uiterst moeilijk om omtrent vitale punten van het beleid vergelijkende gegevens te verkrijgen; dit is vooreerst onbereikbaar te achten. Er is en blijft een voortdurende strijd om het afzetgebied en men geeft zijn strategische plannen uiteraard niet prijs.

Opmerkelijkerwijs was dit het enige punt, waarop het congres de bedrijfsvergelijking uit concurrentie-overwegingen veroordeelde. Er waren daartegen vele uitingen, die deze overwegingen en die vrees overdreven of schadelijk achten.

[1]) Dit is in strijd met de ervaringen van verschillende „Technical Aid"-commissies. Kg.

99. Reeds het praeadvies wijst op het falen van de concurrentie in het bereiken van de laagste kostprijs en stelt dat een compromis tussen de belangen van bedrijf en industrie noodzakelijk is (58). De discussie spon deze gedachte verder uit.

100. De concurrentievrees is veelal overdreven: dat is des te erger omdat zij de vergelijking kan doen sneuvelen. Dit bezwaar wordt veel te breed uitgemeten. In vele gevallen bestaat er geen concurrentie, b.v. waar het werkgebied geografisch gescheiden is (vervoersondernemingen), de producten verschillend zijn of in randgebieden.

101. Het verdient overweging om veeleer aandacht te schenken aan de mogelijkheid, dat de gevaarlijkste concurrentie uit een andere bedrijfstak komt en deze met nieuwe producten de markt verovert.

102. Vergelijking is voor concurrerende bedrijven van evident belang; een vraag, die men zich voortdurend stelt, is immers: Wat doen de anderen? Meer informatie op dit punt leidt tot verhoging van het niveau van de ontwikkeling en van de toegepaste oplossingen. Weliswaar doen de best georganiseerde bedrijven ongaarne afstand van een voorsprong, doch ook zij profiteren van een algemene niveauverhoging, die aan de gemeenschap ten goede komt.

103. Hoewel voorzichtigheid geboden blijft, moet men het gevaar van het verliezen van een voorsprong niet overschatten. Imitatie kost tijd en vereist eigen ervaring en routine; de voorsprong wordt dáárom dus niet ingehaald. Men is in het buitenland veel minder schichtig in dat opzicht.

104. Men is in bijeenkomsten vaak bang uit te spreken wat iedereen al weet en moet dus luisteren naar het gezonde verstand en zich niet verschuilen achter publieken geheimen.

105. Een andere rem op de collectieve uitwisseling van gegevens is de traagheid, de moeilijkheid om deze vergelijking op gang te brengen. Het Departement Den Haag, Gouda etc. van de Maatschappij voor Handel en Nijverheid heeft met dat doel een vergadering belegd, die een grote opkomst had en waarin tot intensieve samenwerking werd besloten. Er kwam niets van terecht, wederom door het telkens de kop opstekende gebrek aan vertrouwen; doch men heeft de hoop op later succes nog niet opgegeven.

106. De bedrijfsvergelijking levert daarentegen bezwaren van praktische aard op, zoals de aanpassing aan aard en eenheid van het bedrijf. Zij kost ook tijd; hoewel men dit verlies niet te hoog moet aanslaan, zal het vaak moeilijk zijn die tijd beschikbaar te stellen.

107. Publicaties geven doorgaans zeer weinig cijfermateriaal. Niet altijd is gebrek aan vertrouwen daarvan de oorzaak; voor de wasserijen b.v. is dit niet het geval. Het zijn veeleer de hoge eisen aan het cijfermateriaal, welke de publicatie daarvan remmen.

Voordelen

108. Bedrijfsvergelijking verschaft een ervaring, die ver uitgaat boven die van het individuele bedrijf (51). Men kan immers zoveel van elkander leren, ook de bekwamere van de minder bekwame, alleen reeds doordat men zich voor de vergelijking openstelt. Het voorbeeld wordt aangehaald van een ECA-studiegroep, die haar voornaamste resultaat al bereikte vóór haar vertrek naar Amerika, n.l. omdat zij zich rekenschap moest geven van wat zij daar wilde vragen. De eerste les, die de U.S.A. ons hierbij leert, is dat het contact nummer één moet zijn.

109. Het is niet voldoende te weten hoe het eigen be-

drijf loopt; rekenschap van hetgeen de bedrijfstak te zien geeft is ook nodig. Vgl. 11, 18, 69, 71, 72, 170, waarin het belang van de ondernemer bij de vergelijking is aangeduid.

110. De stimulans, welke van vergelijkende gegevens uitgaat, doet zich niet alleen gevoelen bij de directies, maar in alle geledingen van het bedrijf. Men treft overal geïnteresseerde en hard werkende beambten en arbeiders aan, die door de suggestie, welke van die vergelijking uitgaat, worden meegesleept.

Hoe vruchtdragend dergelijke samenwerkingen zijn, toont een voorbeeld op ander gebied: de werkclassificatie. Uit een nauwe samenwerking van efficiency-experts en bedrijven heeft men zeer veel geleerd, heeft als resultaat één algemeen aanvaard systeem verkregen en zodoende elkanders taal leren spreken. Waarom zou men niet langs eenzelfde weg tot een goede bedrijfsvergelijking komen?

111. De kostenstatistiek voor handelsbedrijven is reeds zeer gevorderd; dit is een gevolg van de conjunctuur. De productie is daar geconcentreerd, de kostprijs daardoor laag. Zij hebben echter een groter en duurder distributieapparaat, dat meer geleed en verspreid is. In tijden van lage conjunctuur geeft dit grote bezwaren omdat de distributiekosten zeer star zijn; er ontstaat dan een grote druk op die kosten. Na 1929 is mede daardoor de belangstelling voor de efficiency van de distributie zeer toegenomen en streeft men naar sanering door wijk- en sectorindeling. Bakkerijen b.v., die een naar verhouding groot productie- èn distributieapparaat hebben, vertonen om die reden een veel hogere efficiency dan vele andere bedrijven.

Arbeidsproductiviteit

112. Het praeadvies geeft als doel van de bedrijfsvergelijking aan: verhoging van de arbeidsproductiviteit (titel) met als alternatief: inflatie (17).

Er is daarover dan ook het nodige gezegd en het bleek dat men het er nog steeds niet over eens is, wat onder arbeidsproductiviteit te verstaan is. Men vat dit begrip al te verschillend op. Voor zulke woorden, die op ieders mond bestorven liggen, moet men oppassen; zij worden tot een kapstok waaraan men van weerskanten zijn grieven ophangt, met het gevolg dat de maatschappelijke tegenstellingen slechts worden verscherpt.

113. Het meningsverschil loopt vooral hierover, of onder a.p. alleen de directe productiviteit van de arbeider moet worden verstaan of de totale productiviteit van de onderneming. De laatste omvat het geheel, d.w.z. zowel de persoonlijke inspanningen en prestaties als ook de resultaten, welke worden bereikt door organisatie, technische, financiële en immateriële middelen; zij is dus het resultaat van de totale inspanning. Het nadeel van de eerste opvatting is, dat men een tekort aan productiviteit, in de vorm van gebrekkige inspanning, uitsluitend de arbeiders in de schoenen schuift, terwijl zoveel andere factoren daarop ook en wellicht van meer invloed zijn.

Daarentegen menen anderen, dat het begrip bedrijfsproductiviteit te vaag is en dat „arbeidsproductiviteit" een concreet ding is geworden, waarmede men kan werken. Men prate er dus minder over en doe er meer aan.

114. Het zonder kritiek najagen van verhoogde arbeidsproductiviteit (productie per man per uur) is stellig schadelijk. Overmechanisatie leidt tot verlaagd rendement (20), evenals een onredelijk opvoeren van het tempo zulks doet langs indirecte weg.

A.p. is slechts één kengetal uit vele; men late zich niet door eenzijdige visie daarop misleiden (43).

Het verschil tussen de Nederlandse en Amerikaanse productie en productiviteit komt voort uit de verhouding van man-uren tot machine-uren, waarop het loon- en prijspeil van grote invloed is (43).

Wij hebben hier meer behoefte aan Nederlands intellect dan aan Amerikaanse machines.

115. De verhoogde arbeidsproductiviteit is dus geen doel, doch slechts middel. Doel is een lage kostprijs; de arbeidsproductiviteit moet, ook in andere opzichten, aan een ruimere achtergrond getoetst worden (17, 95).

In verband met het uitdrukken der arbeidsproductiviteit in geldswaarde, wordt gewaarschuwd tegen de gevaren ener z.g. marginale calculatie, die verdere offers afwijst wanneer daarmede geen creatie van minstens gelijke nieuwe waarden gepaard gaat (blz. 42 prae-advies).

116. Bedrijfsvergelijking kan stellig, ook in de verkoopsector, tot verhoging der prestaties bijdragen.

Sociaal-economische achtergrond

117. Bedrijfsvergelijking wordt nodig voor het meten van het rendement van het gehele productie-apparaat. Wat is effectiever, de vrije of de geleide economie? Dat is nog een vraag, waarover rendementsmetingen wellicht enig uitsluitsel zouden kunnen geven. De bedrijfsvergelijking kan door de overheid opgelegd worden, maar wie bepaalt dan de prijs, het meer of het minder efficiënte bedrijf? Het probleem krijgt zodanige draagwijdte, dat daarop in kort bestek niet valt in te gaan.

118. Het voorbeeld van de U.S.A. toont aan, dat de lonen zo hoog kunnen worden opgevoerd, dat het bedrijfsleven tegen het buitenland moet worden beschermd. Een bedrijfsleven met uitzonderlijk hoge arbeidersproductiviteit is dus feitelijk niet bestaanbaar. Hier liggen op zeer breed terrein grote vraagstukken. Op nationaal-economisch plan wordt het uiterst moeilijk om met detailcijfers te werken.

Wie moet vergelijken?

Interne en externe vergelijking

119. De interne vergelijking slaat op grote concerns of bedrijven met dochterondernemingen. Het gaat daar om een aantal nauw gecoördineerde, vrij gelijkwaardige onderdelen, waarvoor alle mogelijkheden bestaan om, vanaf kleine details tot en met de verlies- en winstrekeningen, vergelijkende onderzoeken in te stellen. Het gemeenschappelijk belang is evident en er is geen enkele reden voor geheimhouding.

120. De externe vergelijking omvat zelfstandige bedrijven, die helaas meer tegenover dan naast elkaar staan. De vergelijking is daar zeer moeilijk, moet zich tot details beperken en vooral op de kwantitatieve vergelijking acht slaan (73). Zij zal nooit zover komen als de interne, hoewel de behoefte daaraan dringend is (69) en zelfs grote ondernemingen, die overigens onvergelijkbaar zijn, veel nut kunnen hebben alleen al van de vergelijking van hulpdiensten (89, 168).

121. Er zijn helaas in Nederland zeer weinig voorbeelden van een doeltreffende toepassing van deze vorm van vergelijking. In Amerika is dat heel anders. De U.S.A. autobus-ondernemingen b.v. publiceren regelmatig hun bedrijfsresultaten in de vaktijdschriften. Er wordt een jaarlijkse „onderhouds-prijs" toegekend, waarbij rekening

wordt gehouden met klassen naar gelang van grootte der ondernemingen, afstanden en soort vervoer. Van de prijswinnaars publiceert men bijzonder uitvoerige gegevens. Men gaat daar in vrijwillige coöperatie aldus zeer ver met het openbaar maken van bedrijfsgegevens.

Gemeenschappelijke instanties

122. Voor vergelijking in bedrijfstakken en concerns is een centrale instantie evident nodig, dus zowel voor de interne als voor de externe vergelijking.

Bij de interne vergelijking zal de directie primair voor het initiatief aangewezen zijn.

Verschillende instanties voor de externe vergelijking worden hierna genoemd. Deze komen voor grote ondernemingen, weliswaar vooral in interne vorm, eveneens in aanmerking. Welke dezer instanties de voorkeur moeten hebben, zal van geval tot geval moeten worden uitgemaakt.

123. Contact- en studiegroepen. In de §§ 54, 80 en 164 zijn enkele vormen genoemd. De samenstelling zal ad hoc geschieden.

De taak van het N.I.V.E. in dit verband werd door verschillende sprekers gereleveerd. In het bijzonder zou dit instituut de weerstanden bij de directies door een systematische campagne moeten breken. Het heeft met dit congres reeds veel gedaan, men moet hopen dat naar aanleiding daarvan nog vele bedrijven nieuwe contacten zullen leggen.

Er moet een vervolg-actie op dit congres komen; het N.I.V.E. is een onmisbaar forum, dat van de ervaringen, vooral de gunstige, kennis kan nemen; het moet daarom deze zaak vasthouden.

Waar de administraties veelal geen of onvoldoende bedrijfsstatistische gegevens opleveren, zullen er in statistische analyses verwerkte enquêtes moeten komen.

Het voor externe vergelijking in de verlies- en winstrekeningen beschikbare, zeer omvangrijke materiaal zou bij behandeling in een bijzondere studiegroep veel gegevens van waarde kunnen opleveren. Deze rekeningen worden immers zo verschillend geproduceerd, dat zij in die vorm voor vergelijking meestal niet geschikt zijn; het overleg zou kunnen leiden tot een juiste en verantwoorde norm voor deze rekeningen.

124. Centraal kantoor. Voorbeelden daarvan zijn in de praeadviezen § 51 e.v., 55 e.v., 65 e.v., 70 e.v. aangegeven; 79 wijst nog op de „Erfahrungsaustausch" en dgl. Het samenbundelen in een verkoopkantoor is een goede aanloop tot andere vergelijkingen. De middenstands- en textielbedrijven zijn op deze wijze reeds aardig op dreef gekomen.

125. Neutrale deskundige. Het doen leggen van contacten door en het uitwisselen van gegevens over een vertrouwensman is warm aan te bevelen. Vooral de zelfstandige adviseurs, wier visie op ruimte is ingesteld, komen daarvoor in aanmerking.

126. Rijksbemiddelaars. Door hun zachte drang is een vergelijking van de toepassing van tariefstelsels aan de orde gekomen en mogelijk geworden.

Directies en chefs

127. Voor meer incidentele vergelijkingen behoren de directies in de eerste plaats de dragers daarvan te zijn, hetzij dat zij deze zelf tot stand brengen en hanteren, hetzij dat zij daartoe bepaalde chefs van overeenkomstige afdelingen aanwijzen (168).

Administraties

128. De administratie is bij uitstek de bron voor vergelijkingsgegevens. Er ontbreekt echter nog zoveel aan goede organisatie en administratie, er zijn nog zoveel weerstanden in dit verband te overwinnen, dat het doel van het praeadvies, uit dit oogpunt gezien nog in menig opzicht praematuur is (70). Het personeel in de bedrijven moet zich eerst voor deze zaak openstellen en initiatief tonen, anders stranden de pogingen toch. De administratie is niet uitsluitend van buitenaf te hervormen.

129. Vergelijking door administratieve chefs. Aangezien de mensen van administratie en boekhouding de cijfers produceren en hanteren, is het aangewezen dat deze samen spreken over unificatie, etc. Op deze wijze moet een basis tot stand komen, die het de directies mogelijk maakt belangstelling te tonen.

Een administratief debater heeft deze samenspraak altijd gemist; hij heeft altijd voor een goede administratie met zijn directies, d.w.z. om de kosten daarvan moeten strijden, gelukkig met succes. Een adviseur is voor bepaalde vraagstukken wel nodig.

130. Tegen deze opvatting werd veel verzet aangetekend. Is de boekhouder wel geschikt voor dit werk? Er werd gewaarschuwd tegen overschatting der administratie.

De standaard-rekeningschema's zijn tot een te ver doorgedreven stokpaardje geworden. Uniforme gegevens zijn wenselijk, maar het moet niet zover gaan dat de gezonde kritiek gesmoord wordt en men examenopgaven stelt, gebaseerd op Duitse schema's die voor ons geen waarde meer hebben. Het N.I.V.E. mocht in de sectie Administratieve Techniek de eisen van rekeningschema's weleens aan de orde stellen, alvorens men het heeft over een schijn-uniformiteit, die geen resultaten brengt. Men moet van de administrateurs verlangen dat zij meer kennen dan alleen een receptenboekje. De leerlingen van SCHMALENBACH hebben de zaak bedorven; vooral voor de kleine en middelgrote bedrijven moet de administratie vereenvoudigd, verhelderd en praktischer ingericht worden.

Men hechte dus niet teveel betekenis aan uniforme rekeningstelsels, variabele budgettering en administratieve techniek in het algemeen, als men naar bedrijfsvergelijking streeft. Daarom moet men ook niet de boekhouders aan het opbouwen van bedrijfsvergelijkingen zetten, vooral niet die van de middelgrote en kleine bedrijven. Van welke kwaliteit zijn deze mensen en wat kan men daarvan verwachten?

131. Men dient te zorgen dat de administratie niet primair wordt en het bedrijf onder een papierlawine bedolven raakt. Het is een wezenlijk bezwaar, dat de administratieve taal voor de bedrijfsman veelal ondoorzichtig en onverstaanbaar is geworden (72, 161). De administratie moet steeds op bruikbaarheid voor de onderneming gericht blijven, dus ook voor de technische man vruchten afwerpen en het moet niet zo zijn dat alleen de administrateur er iets van snapt. Men houde dus de bedrijfstechnische en bedrijfseconomische functies in het oog. Wat de administratie moet doen, is met de directie overleggen over schemagegevens.

Diagnose en therapie kunnen slechts worden ondernomen door de dagelijkse bedrijfsleiders. Grote zakelijke en gedetailleerde kennis is daarvoor nodig; vaak is eerst uit de basisgegevens (werkbonnen) de oplossing te vinden.

132. Ook hierin moet men echter niet te eenzijdig zijn. Voor het grote bedrijf is b.v. de variabele budgettering een welkom aanvullings- en vervangingsmiddel geworden voor het oog van de meester en de bedrijfseconomie is thans een integrerend deel van het boekhoud-

examen. Contact en evenwicht tussen technische en bedrijfseconomische kennis is noodzakelijk voor het behalen van belangrijke resultaten.

Techniek en administratie zijn nu eenmaal psychisch geheel verschillend ingesteld. De administratieve gegevens moeten daarom eerst in besprekingen met de technici gecollationneerd worden alvorens men ze naar boven doorgeeft. Een goed wederzijds vakbegrip is onmisbaar voor verhoging van de arbeidsproductiviteit door bedrijfsvergelijking en de bedrijfsleiders moeten zich daarom van hun kant ook open stellen voor de middelen en mogelijkheden van de moderne administratieve techniek (162).

Kleine bedrijven

133. Bij deze categorie is het verlangen naar ruimere voorlichting zeer groot, en dus naar openhartigheid; de betrokkenen weten echter niet tot wie zij zich moeten wenden. De heer NEHER heeft er terecht op gewezen dat het stimuleren van een goede bedrijfsvoering bij deze groep voor ons land welhaast nog belangrijker is dan voor de rest. Bedrijfsvergelijking is hier niet voldoende, er is ook ervarings-uitwisseling nodig, daar wordt dringend om gevraagd. Deze bedrijven missen vooral een tehuis voor hun organisatorische problemen, die zij met eigen middelen niet aan kunnen. Het N.I.V.E. schiet hier te kort, er moet iets komen dat nauwer met deze groep kan samenwerken.

Juist de ervaringen van het grootbedrijf kunnen aan de kleine veel vingerwijzingen geven. De zaak ligt in de toepassing voor de laatste natuurlijk veel moeilijker, doch de methoden zijn voor hen zeer illustratief.

Exportbedrijven

134. De bedrijfsvergelijking is een voortreffelijk middel voor het verruimen en stimuleren van de export. Het bedrijfsleven kan een steun in dit opzicht maar al te goed gebruiken. Het Centrale Instituut ter Bevordering van de Buitenlandse Handel doet reeds het een en ander in deze richting, doch het experimentele stadium is nog niet overwonnen. Het N.I.V.E. moet wederom aangewezen worden geacht voor het verenigen van en het bereiden van een tehuis voor deze export-gegadigden.

Waar moet men vergelijken?

135. De beantwoording van deze vraag loopt grotendeels parallel met die van de vorige, omdat hier het „waar" met het „wie" veelal samenvalt.

136. Toch is de plaats van overleg en vergelijking belangrijk. Plaatselijke onderzoeken en besprekingen zijn weleens nodig om een juist inzicht te krijgen (37, 39, 44, 53, 79, 86, E.C.A.-studiegroepen). Ook is het niet onverschillig of de vergelijking plaats heeft op een afdelingskantoor, in iedere afdeling of dochteronderneming afzonderlijk, gemeenschappelijk in een vergaderzaal en onder wiens voorzitterschap dit geschiedt, of onder leiding van de directie of als ervaringsuitwisseling onder gelijken (80).

137. Een specifiek voorbeeld bieden de onderzoekingen van het Landbouwkundig Instituut. Het is voor de landbouw o.a. zeer belangrijk, dat het onderzoek bij de kleine ondernemers op de juiste wijze geschiedt. Men moet daar vooral aandacht schenken aan de arbeids-besteding, omdat deze door 3 elementen wordt bepaald: de physieke grootte van de arbeidsprestatie (variërend van 1500—3000 productieve uren p.p.), het economisch rendement daarvan (variërend van *f* 1.— tot *f* 1.40 p. u.) en de productiviteit van de technische middelen (b.v. de voedermethode).

Het instituut verricht dit onderzoek in de experimentele groep door samenwerking van administratie en technische deskundigen.

Wanneer vergelijken?

138. Het antwoord is vanzelfsprekend: zo spoedig mogelijk (55, 74), anders komen de maatregelen te laat! Veelal worden maand- en kwartaalsvergelijkingen naast jaarcijfers (die ev. over een reeks van jaren worden samengesteld) toegepast (26, 42, 56, 62, 67/8, 167).

Er zijn ook incidentele vergelijkingen of zulke met grote tussenpozen (57, 60, E.C.A.). Daarnaast heeft men, vooral bij gebrek aan parallel gerichte objecten, de vergelijking in opvolgende tijdsperioden (22), b.v. omtrent de omloopsnelheid van goederen. Het is echter moeilijk hierop conclusies te baseren; men staat steeds voor de vraag of men te doen heeft met een verschijnsel in het eigen bedrijf, een van conjunctuur of een dat zich om andere reden algemeen voordoet.

139. Het belangrijkste gezichtspunt omtrent het tijdstip der vergelijking is overigens of men zulks doet op grond van voor- of nacalculatie.

140. Basis van nacalculatie. De nacalculatie is het middel om het vermogen of onvermogen van het bedrijf te peilen. Zij heeft steeds plaats, al ware het slechts om de bedrijfsresultaten vast te stellen. Iets anders is echter of men op grond daarvan vergelijkingen dient te maken. In vele gevallen geschiedt dit omdat men over geen andere middelen beschikt; met de meeste statistische publicaties is dit het geval (voorbeelden 42, 47, 52, 55/6, 66—68, 75).

141. Basis van voorcalculatie. Deze staat in het centrum van de dynamische vergelijkingstechniek, want zij is de neerslag van het aan de onderneming gestelde doel; men heeft vastgesteld, wat zij moet kunnen presteren (27, 46). Bij het opmaken der voorcalculatie is men reeds druk aan het vergelijken; men houdt rekening met alle betrokken factoren en verschillen tussen de onderdelen. In goed georganiseerde bedrijven is in dit verband de normatief voorgecalculeerde kostprijs per jaar gebruikelijk (26, 46).

142. Het waardevolste resultaat wordt verkregen door een combinatie, n.l. door vergelijking van de bedrijfsresultaten (uit nacalculatie per maand of kwartaal) met de normatieve jaarcijfers (uit voorcalculatie). Op elk onderdeel zijn aldus afwijkingen van de norm onmiddellijk vast te stellen en kan een nadere analyse volgen, doch men doet zulks dan alleen daar, waar het de moeite loont en richt ook de mate van nadere specificatie, globaal of uitvoerig, in naar de verkregen aanwijzing. Dit systeem is verre te verkiezen.

Vergelijking van nacalculaties heeft geen zin als de voorcalculaties als basis kunnen dienen (36, 46) en de budgetnormen jaarlijks worden gerevideerd (49).

Aanbevolen wordt om met vergelijking op nacalculatie-basis te beginnen en naar die op normbasis te evolueren.

Hoe vergelijken?

143. De beantwoording van deze vraag beslaat relatief het grootste deel van de praeadvies-publicatie. Zij komt ook in dit verslag bij alle andere gezichts-

punten telkens naar voren. Het is vooral op dit punt dat men met de harde praktijk te maken krijgt en de wezenlijke gestalte van de vergelijking moet uitbeitelen (167). De werkelijkheid noopt gelukkig enerzijds tot een grote mate van overeenstemming over de beste wijze van vergelijking, doch schept anderzijds, in de veelzijdigheid van de bedrijfsstructuren, doelen en taken, grote obstakels.

De discussie belichtte de twee polen van het „hoe?": het verstrekken van cijfers en het vergelijken in besprekingen, terwijl de norm-basis als derde object aan de orde kwam.

Het cijfermateriaal

144. Publicaties. Hoewel er in Nederland weinig vergelijkingsmateriaal wordt gepubliceerd is de belangstelling daarvoor zeer gegroeid; vgl. de gepubliceerde cijfers van het Inst. v. d. Middenstand (75/76) en hetgeen in het praeadvies van het Textielbureau ten aanzien daarvan wordt gezegd (55—57, 60). In het bijzonder moet dit cijfermateriaal aan de kleine ondernemer worden verschaft.

145. Het nut van cijfers wordt bestreden en verdedigd. Er zijn er, die zeggen niet te kunnen vergelijken zonder cijfers, omdat alleen deze een houvast geven; er zijn anderen die cijfers nietszeggend of zelfs misleidend vinden en de voorkeur geven aan algemene vergelijkingen, zoals van methoden (86—89, 168).

Het gevaar van te simplistische vergelijking van suggestieve cijfers, ook indien op gelijke basis samengesteld, is zeker niet denkbeeldig (64, 130—132).

Voor de landbouw is de methode bepaald niet primair boven de cijfers. Deze zijn pertinent het uitgangspunt, al is b.v. voor het kleine zandbedrijf een goed technisch advies tevens nodig om het rendement te redden.

146. Beperking cijfermateriaal. Het voorgaande pleit, ter wille van de duidelijkheid, veeleer voor een uitbreiding van het cijfermateriaal. In de praeadviezen worden echter verschillende argumenten voor en middelen tot beperking en daarmede tot verhoging van de bruikbaarheid der cijfers aangegeven (39, 42, 59—62, 63/4, 70, 72).

Bij de interne vergelijking gaat de splitsing der gegevens daarentegen weer vrij ver (25—34, 47—50).

De te volgen lijn is dat men eerst de hoofdgegevens, waarover men het eens is, moet vergelijken en vervolgens aan de behoefte naar meer details voldoen.

147. Nadere analyse. Deze lijn wordt ook gevolgd met de eis tot een aan de cijfers aansluitende analyse der geconstateerde verschillen (23, 42/3, 47, 49). Waar deze analyse, vooral die der door de verschillende bedrijven aangelegde normen, zeer kostbaar kan worden, moet men ook hierbij met eenvoudige middelen beginnen.

Toepassing op verkoopresultaten: Is de tekortkoming een gevolg van ondoelmatige werkwijzen van de vertegenwoordigers, dan moet men zich concentreren op een juiste planning e.a. middelen tot verbetering van resultaten. Vervolgens moet men nagaan of het algemene niveau, de training en de documentatie der vertegenwoordigers alsmede de reputatie van het bedrijf van invloed waren.

De lonen maken in de detailhandel wel 60—70 % van de totale kosten uit en toch wordt met de arbeidstijd vaak zorgeloos omgesprongen. De dagtaak is i.v.m. wisselende omzet op de werkdagen veelal onvoldoende (78). Het zwaartepunt ligt op de Zaterdagen, op de overige dagen is er een overschot; vrouw en kinderen helpen daarentegen op de spitsdagen. Grotere bedrijven kunnen de reclame gebruiken teneinde de kopers meer te spreiden.

148. Gemiddelden. Men moet alle onderdelen der vergelijking vermelden, niet alleen de cijfers van het betrokken bedrijf en het gemiddelde. Het gemiddelde is een gevaarlijk gegeven; 10 kan het gemiddelde zijn van 9—11, maar ook van 0—53. Men moet daarom op zijn minst de het gemiddelde samenstellende factoren kennen en niet vragen „wat is het gemiddelde" maar „wat is het beste?" (76).

149. Anonimiteit is een praealabele voorwaarde voor het spontane verstrekken van gegevens bij externe vergelijking. Een codegetal, alleen bekend aan de vertrouwensman en degene waarvoor het staat, is een veelvuldig toegepaste en geslaagde oplossing.

Persoonlijk overleg en besprekingen

150. Hierop werd zeer de nadruk gelegd (37, 39, 53, 80, 168). Over de belangrijkste voor- en nadelige verschillen moet gesproken worden; zo mogelijk moeten de cijfers daarbij het uitgangspunt vormen, omdat men anders gemakkelijk langs elkander heen praat. Hoe beter het cijfermateriaal, des te vruchtbaarder de besprekingen; die op basis van geunificeerde gegevens zullen dan ook de grootste waarde hebben.

Ook in gevallen dat er niets wordt gepubliceerd, wordt er toch wel wat aan gedaan, juist in particuliere besprekingen van enkele of meerdere bedrijfsleiders.

Wanneer men niet op gang kan komen, moet men de procedure omkeren: eerst praten om de moeilijkheden op te lossen, dan cijfers produceren om er mede te werken.

Heeft men in het geheel nog niets, dan is bespreking zeker de eerste stap; zij schept geen verplichting doch leidt tot begrip. Vervolgens zal men de bedrijven moeten bezoeken en daarna enquêtes entameren. Het gaat erom de smaak te pakken te krijgen, als er eenmaal een a is, volgen b, c, en d ook wel.

Voor de kleine ondernemer, die met cijfermateriaal zonder hulp niets kan beginnen, omdat hij het niet kan beoordelen, is de volgorde aangewezen van verzamelen, publiceren, toelichten, en in ondernemers-vergaderingen bespreken (79, Erfahrungsaustausch in Zwitserland).

Uniforme basis, normen

151. De grondslagen zijn aangegeven in 45 en 77: nauwkeurige materiaal- en tijdverantwoording, afgestemde administraties en kostprijsberekeningen, voor elke branche volgens haar eigen aard.

152. De zaak draait in feite om de uniforme, d.w.z. vergelijkingstechnisch juiste basis (39, 41/2, 44, 65—69, 72, 162). Men moet tot afspraken daaromtrent zien te komen.

Wanneer uniforme kostprijsadministraties ontbreken, is dat een grote lacune. Het uniforme rekeningsstelsel brengt eenheid in kosten en budgetresultaten, in de splitsing naar de aard der onderdelen, in waarderingsprincipes, in codering van producten. De administratie krijgt mede daardoor groeiende betekenis. Er is drang naar uniformiteit; het bedrijf groeit naar normen toe, waarvan de normatieve, budgettaire bedrijfsvergelijking voorlopig het hoogtepunt is. Deze techniek heeft grote waarde omdat zij het gehele bedrijf op één gemeenschappelijke noemer, n.l. „geld", brengt.

153. De budgettering levert de beste vergelijking (48—50, 142, 161/2). Bij vakkundige methode en hantering zijn de resultaten actueel en bevredigend. Kan men enquêtes niet zo inrichten, dat het budgetteren gestimuleerd wordt?

Stel, dat er een tekort is geconstateerd t.a.z.v. de norm. Er rijzen dan onmiddellijk drie vragen:

1) Schiet de methode tekort? (beantwoording levert de eerste en snelste kans tot resultaten-verbetering).
2) Is de toepassing minder doelmatig?
3) Zijn er minder gunstige omstandigheden?

Met de beantwoording van deze drie vragen wordt reeds zeer veel bereikt.

154. Wellicht komt men uit een en ander op den duur tot een schets van het ideale bedrijf en tot een ideale kostprijs als norm voor de vergelijkingen (62, 92).

155. Toch schuilt ook in deze administratieve barometer een gevaar. Het temperatuur opnemen zal de patiënt niet genezen; er moet ook een diagnose gesteld en een therapie bepaald en toegepast worden: m.a.w. de cijfers der administratie moeten weer worden herleid tot bedrijfsgebeurtenissen.

156. De praktijk heeft voorts aangetoond, dat de normen aan grenzen gebonden zijn (38, 39, 42, 77—79). Een vast rekeningschema is wel gemakkelijk of soms voortreffelijk, maar zeker niet altijd nodig (130).

157. Van groot praktisch belang zijn de tariefnormen (63/4), waarmede men echter wederom zeer voorzichtig dient om te gaan.

Kritiek op de praeadviezen

158. De praeadviezen zijn onvolledig; de belangrijke marktbewerking komt daarin niet eens ter sprake. Het cijfer staat teveel als alleen-zaligmakend op de voorgrond. De praeadviezen vertonen geen methodische eenheid. Zij hebben vooral betrekking op grote bedrijven en lijden aan perfectionnisme. In de eerste plaats bestond er behoefte aan het aanwijzen van die gegevens, waarmede de kleine bedrijven kunnen werken, en hoe men met redelijk succes tot ervaringsuitwisseling kan komen.

De praeadviezen zijn geen afgeronde wetenschappelijke bijdrage; er wordt wel op lacunes gewezen maar niet gezegd hoe deze aan te vullen zijn. Het vruchtbaarste aspect van dit congres is de aan het onderwerp gegeven publiciteit.

De praeadviezen zijn een bonte verzameling, waarvan wel de onderdelen waarde hebben maar het totaal niet kan bevredigen. De vaste lijn ontbreekt. Men heeft door de arbeidsproductiviteit het verband willen leggen, maar ook deze heeft de zonder onderling contact werkende praeadviseurs niet kunnen binden.

Algemene conclusie

159. Het is wel gebleken, dat een vruchtbare bedrijfsvergelijking in zeer verschillende omstandigheden mogelijk is. Zij is een zeer bruikbaar middel tot verhoging van de arbeidsproductiviteit.

In Nederland treft men, onder zeer verschillende omstandigheden, alle stadia van ontwikkeling der bedrijfsvergelijking aan. Dit mag de onsamenhangendheid der praeadviezen en discussies verklaren.

Ervaringen

Noord-Zuid-Hollandse Vervoermaatschappij

160. De Directeur, de heer Jurissen, zet uiteen, dat de kern van het net van de Mij. is de lijn Amsterdam—Haarlem—Leiden—Den Haag, met vertakkingen naar Volendam, Scheveningen en de Ringvaart. In 1943 waren er alleen tramlijnen met 250 wagens; thans zijn er 190 tramwagens en 150 bussen. De personeelsbezetting bedraagt 1500 man.

161. De maatschappij is een dochteronderneming van de N.S. en tegen het einde van de laatste oorlog werden door de N.S. variabele budgettering en concernvergelijking ingevoerd. De N.-Z.-Hollandse heeft alle kinderziekten daarvan meegemaakt, doch het bleek dat resultaten van grote waarde werden verkregen. De overwonnen bezwaren waren niet gering. Thans echter is het opmerkelijk te zien met hoeveel liefde zich iedere maand alle chefs van afdelingen op de binnenkomende cijfers werpen.

Het bewijs is hier wel geleverd, dat vergelijkende concerncijfers, die in de dagelijkse praktijk worden vergeleken, voor iedere bedrijfsleiding van groot belang zijn. Het vasthouden aan geheimzinnigheid veroorzaakt enorme schade en men moet daarom niet bang zijn om zijn prestaties aan anderen te laten zien. De heren administrateurs worden echter vriendelijk en tevens dringend verzocht de cijfers begrijpelijk te houden.

162. Men verkrijgt deze voordelen echter niet zonder offers. Een goede tijdverantwoording is onmisbaar en tijdstudies zijn eveneens nodig. De administratieve gegevens trekken voorts een grote wissel op de verrichtingen van het reparatiepersoneel. De aard van hun werk is oorzaak dat zij gemakkelijk maar iets opschrijven en men moet deze mensen daarom door besprekingen begrip bijbrengen van en ze warm maken voor hetgeen de moderne administratieve hulpmiddelen betekenen.

Het moeilijkste punt is het vaststellen van normen; dat gaat zeer langzaam, maar toch is er reeds veel bereikt.

De administratie der N.S. is steeds bereid gebleken zich in de moeilijkheden van deze materie bij de dochtermaatschappijen te verdiepen; door de onderlinge besprekingen is veel terrein i.z. het opstellen van goede normen gewonnen.

N.V. De Bijenkorf

163. Een der Directeuren dezer onderneming, dr. v. d. Wal, wil getuigen van de dankbaarheid aan het N.I.V.E. van een bedrijf dat vele voordelen heeft geplukt van hetgeen het instituut in de loop der jaren heeft gepresteerd.

164. De N.V. past reeds 20 jaar lang de bedrijfsvergelijking toe. Het bedrijf is lid van de Internationale Warenhuis-Vereniging, welke gesteund wordt door vooraanstaande organisatie-adviseurs. Bij deze samenwerking stond de bedrijfsvergelijking meteen op de voorgrond. Het concurrentiebezwaar was van meet af aan uitgeschakeld, omdat van die vereniging slechts een bedrijf uit elk land lid kan zijn. Het succes van het 20-jarig bestaan van de vereniging is besloten in het feit, dat geen der betrokken ondernemingen op het gebied der anderen zaken doet.

Onlangs bestond deze vereniging 20 jaar en heeft toen een boek gepubliceerd, getiteld: „Management-research in retailing", waarin de groei van de aangesloten 26 bedrijven is weergegeven.

Spreker zal in het volgende enige contouren van zijn eigen ervaring weergeven.

165. Hij gelooft, dat het met deze efficiency-dagen beoogde bereikbaar is, mits de bedrijfsleiding de vergelijking niet alleen toepast op hetgeen onder haar staat. De leiding moet ook zichzelf in de vergelijking betrekken. In de praeadviezen echter kijkt de bedrijfsleiding van zichzelf af en niet naar zich toe.

166. Het onderscheiden van externe en interne

bedrijfsvergelijking is irrelevant. Bij de interne vergelijkt men afdelingen, bij de externe zelfstandige bedrijven, maar er is in wezen geen verschil.

167. De bedrijfsvergelijking is bij de N.V. Bijenkorf geheel ingeburgerd; alle administratieve gegevens zijn feitelijk vergelijkende cijfers, alleen het jaarverslag niet. De wekelijkse en maandelijkse staten geven aanleiding tot levendige belangstelling en onderlinge concurrentie der betrokken onderdelen.

168. Het antwoord op de vraag wie met die bedrijfsvergelijking te maken heeft is: allen die ermee moeten werken, de directies, de hoofden van dienst, van de research-, verkoop-, contrôle- en personeelsafdelingen. Slechts hun gemeenschappelijke belangstellende arbeid kan een goede onkostencodificatie waarborgen. De bedrijfsvergelijking is hier geworden tot een „tool of management", waarvan de hantering sterk gedelegeerd is, maar zij moet ook zijn een „tool for management".

Dat wordt zij slechts bij externe vergelijking. Deze steunt op vrijmoedige besprekingen, die tweemaal per jaar plaats hebben en voor de directies een der allerbelangrijkste gebeurtenissen zijn. Men spreekt daar niet met of over cijfers, maar wel met cijfers als achtergrond.

169. Daarbij moeten enkele punten goed in het oog worden gehouden. De leiding van deze bedrijven bestaat uit vogels van zeer verschillende pluimage en deze zijn niet vrij van vogelblindheid. Men moet echter onderscheid maken tussen een uil en een valk en niet vergeten, dat men wellicht zelf een rare struisvogel is. Deze ornithologische critiek wil spreker zeer aanbevelen, want in de besprekingen van zulke groepen is grote openhartigheid noodzakelijk.

Het zich spiegelen aan anderen is voor de leiders zeer belangrijk, want het leiding geven is een eenzame taak. Ieder mens beschikt slechts over een beperkte mate van zelfcritiek en houdt daarom vast aan eigen visie. De bedrijfsvergelijking echter brengt ook de visie van anderen naar voren en behoedt daardoor voor een wellicht al te grote eenzijdigheid.

170. Het is voor de ondernemers van het grootste belang dat zij de kansen, die de bedrijfsvergelijking in dit opzicht biedt, met beide handen aangrijpt.

Sluiting door de Voorzitter

171. Elk jaar opnieuw is het organiseren van de efficiency-dagen een waagstuk. De keuze van het onderwerp hangt niet alleen af van zijn belangrijkheid en actualiteit, maar ook van zijn geschiktheid tot het voeren van discussie. Vooral in dat verband moet men de resultaten afwachten en het is wenselijk de resultaten te peilen, vooral aan hetgeen buiten de zaal wordt gezegd. Dat is van veel betekenis en spreker weet althans reeds, dat ditmaal ook veel ontevredenheid is geuit.

172. De Voorzitter zelf is ook niet voldaan over hetgeen de afgelopen 25 jaar van het Instituut te zien geven. Wat is de neerslag daarvan? Een aantal publicaties, waaraan weinig aanwijsbaar resultaat kan worden ontleend. Spreker is daarom dr v. d. Wal dankbaar voor zijn openlijke erkenning van wat het N.I.V.E. voor zijn bedrijf heeft betekend.

Het is niet na te gaan, hoeveel bedrijfsleiders in de vergaderingen en congressen van het Instituut een stimulans hebben ontvangen om iets nieuws te ondernemen; des te meer stemt het tot voldoening wanneer de leider van een belangrijke onderneming daarvan getuigt.

173. De bedrijfsvergelijking is overigens allesbehalve nieuw. Spreker heeft in de archieven van de Java-Suiker-Industrie, waarin hij vroeger werkzaam was, nagegaan wat men er daar aan heeft gedaan. Het blijkt, dat reeds in 1904 zeer uitvoerige vergelijkende bedrijfscijfers van 87 fabrieken werden gegeven; later is dit aantal uitgegroeid tot 180 en hetgeen daar is geschied, is zonder twijfel een voorbeeld van de belangrijkheid der resultaten, die door een dergelijke samenwerking kunnen worden verkregen. Laat men zich hieraan spiegelen. Er zijn vele bedrijfstakken, die dezelfde voordelen zouden kunnen verkrijgen door het imiteren van wat hier reeds lang geleden werd ondernomen.

174. Spreker besluit met een woord van dank aan de prae-adviseurs, de debaters en niet in de laatste plaats aan het Bureau van het N.I.V.E., dat telken jare zoveel werk voor het organiseren van deze congressen moet verzetten.

Lunchtoespraak V. Warden.

(Mr. Warden is verbonden aan de „Organisation for European Economic Co-operation" te Parijs).

175. Spr. wil enige mogelijkheden voor coöperatie tussen concurrerende ondernemingen toelichten. De laatste jaren hebben opzienbarende voorbeelden van samenwerking getoond. Het is een eenvoudige zaak wanneer 10—15 individuele ondernemingen samenwerken, dat dit echter thans door 50—60 naties geschiedt is verbazingwekkend.

In de U.S.A. bestaan tal van florerende coöperatie-systemen, hoewel nergens ter wereld het economische leven zozeer op scherpe concurrentie gebaseerd is als juist in dat land. Van deze vormen van coöperatie kan spr. er bij deze gelegenheid slechts enkele noemen.

175. Het is in de U.S.A. een algemeen verschijnsel dat de leden van bedrijfsgenootschappen hun voornaamste bedrijfsstatistische gegevens aan hun secretaris inzenden; b.v. die omtrent textiel-verkopen en voorraden per maand en productieve getouw-uren per man. Voor verschillende industrieën hebben dergelijke cijfers het karakter van een gevoelige tendenz-aanwijzer. Deze gegevens worden gegroepeerd. Elk bedrijf staat daarin aangegeven met een code-nummer en kan dus conclusies trekken uit zijn eigen plaats in de ranglijst en uit de verschillende aangegeven verhoudingscijfers; het wordt aldus gewaarschuwd lang vóórdat het in moeilijkheden geraakt.

177. De productie-statistieken van het Bureau of Labour Statistics geven bruto bedrijfscijfers en productieve uren voor bepaalde bewerkingen en afdelingen. De productiviteits-statistieken voor witte hemden b.v. toonden aan dat deze industrieën minder efficiënt waren dan zij dachten en dit bracht hen ertoe er iets aan te doen. Het gaat eenvoudig om het samen delen van hetgeen men gemeenschappelijk weet, ter wille van het gemeenschappelijk nut.

178. Niets zal Nederland meer geld besparen dan een goed programma voor vereenvoudiging en normalisatie. Amerika kan zich luxes veroorloven, hetgeen in wezen niet eens een goed ding is. In de twintiger jaren kwam President Hoover met zijn campagne tegen verspilling en zinneloze variatie. Er bestonden b.v. 1500 types koolborstelhouders voor electromotoren; na het houden van een enquête en het opstellen van een verkoopanalyse werd dit aantal in eerste instantie tot 750, later tot 50 gereduceerd; d.w.z. 1450 van de 1500 types werden bespaard in productie, magazijnen, onderhoud, enz. Dit werkt, in tegenstelling met de bekende vicieuse, als een welvaart brengende spiraal. Laat Nederland de

Amerikaanse producten bekijken en zien of vereenvoudiging en normalisatie zich daar betaald hebben gemaakt. Deze maatregelen dragen in hoge mate bij tot het scheppen van betere kwaliteit en Nederland heeft voor zijn producten en goederen thans behoefte aan de hoogste kwaliteit ter wereld.

179. Men spreekt in Amerika veel over gemeenschappelijke problemen; deze besprekingen vormen een gestadige stroom van studie en informatie. Men doet niet geheimzinnig, doch behandelt vele problemen op hoog niveau. Hetgeen nodig is komt niet tot stand, indien men niet zorgt dat het peil der gehele industrie wordt verhoogd. Er is veel informeel en vruchtbaar contact tussen de bedrijfsleiders van installaties. Een adviseur zal b.v. 50 gieterijen kennen, door het onderlinge contact dringt echter de voorlichting, die hij heeft gegeven, wel tot 100 bedrijven door.

180. Spr. oppert een programma dat Europa veel goede vruchten zou opleveren: Onderzoek vergelijkende statistieken in de bedrijfsverenigingen. Daarvoor is een onafhankelijke, vertrouwelijk werkende secretaris nodig. De secretarissen in de U.S.A. zullen Nederland hun voorlichting gaarne verlenen. De Nederlandse ondernemers moeten zich concentreren op het probleem der productiviteits-statistieken. De helft der deelnemers zal dan zeer verbaasd zijn te ervaren waar zij inderdaad staan. Het is een veilige methode om prompt geld te sparen. Spr. stelt voor eens per jaar te vergaderen.

181. Nederland heeft 5 jaar stagnatie achter de rug. Het moet die inhalen; het is ertoe gedwongen. Het bedrijfsleven moet de kennis die Holland bezit, onder zijn leden verspreiden en aan allen deelachtig laten worden. Nederland beschikt in velerlei opzicht over het beste; er moet voor gezorgd worden dat in Nederland ook alleen het beste wordt gemaakt.

De prachtigste dienst, die de Nederlandse ondernemers aan hun land kunnen bewijzen, is dat zij voor de komende 5 jaar alle geheimzinnigheid uitbannen.

Slotbeschouwingen

182. Dit congres was geen succes. De stemming was mat, de sfeer grijs en weinig inspirerend, de woordenstroom vaak eentonig en moeilijk te volgen, deels zelfs vervelend, en de entre-acte-commentaren zo zeer in een toon van onbevrediging gesteld, dat de voorzitter het nodig vond om in zijn sluitingswoord daaraan verontschuldigende woorden te wijden. Afgezien van de inleiding door de heer Neher, een voortreffelijke samenvatting door ir Volbeda, een heldere, doch niet zeer plastische uiteenzetting van de heer Meertens en de warme pleidooien van de heer Jurissen en dr v. d. Wal kwam de zaak doorgaans niet over de voetlichten heen.

Waar is dat aan te wijten? Het onderwerp was toch actueel, de behoefte aan de belichting evident, de sprekers waren, hoewel niet beter, dan toch niet slechter dan anders.

Waar deze jaarlijkse congressen voor ons economisch leven zeker van belang zijn, zal ik trachten de oorzaken van deze mislukking, die het N.I.V.E. bij zijn jubileum allerminst verdiend had, op te sporen, in de hoop dat zulks moge bijdragen tot een rendement van volgende efficiency-dagen, dat de naam daarvan voldoende eer aandoet.

183. In de eerste plaats meen ik een zekere congresvermoeidheid te bespeuren. Na de bevrijding heeft men in brede kring getracht tot meer samenwerking en verheldering van problemen te komen, veelal in vergaderingen. Een teveel in dat opzicht werkt ongetwijfeld verslappend en de maat is daarbij wellicht overschreden, niet uit een oogpunt van het aantal zaken dat intensieve aandacht verdient, doch voor hen die dit allemaal moeten verzetten.

Daar komt bij, dat belangstelling en stimulering hun uitwerking missen wanneer de bestede tijd geen concrete resultaten oplevert. Dat is bij congressen welhaast nooit het geval, omdat het daarin uitgestrooide zaad eerst nog met veel persoonlijke inspanning tot groei moet worden gebracht, vooral wanneer, zoals thans, de betrokkenen zoveel andere besognes wachten, die een onmiddellijk handelen vereisen.

184. Het leven stelt thans hoge eisen en misschien hebben wij de voor-oorlogse elasticiteit nog niet geheel herkregen. De loop van 's werelds gebeuren is daarbij zo ontmoedigend, om niet te zeggen catastrophaal, ieder nadenkend mens is onder zo zware dompers gezet, dat van ware opgewektheid, laat staan van enthousiasme of uitbundige ontplooiing weinig sprake meer is. Zo sloft men dit congres af, gelijk zoveel andere dingen, en brengt daar niet wat een eerste voorwaarde voor een geanimeerd verloop is: een receptieve en responsieve geestesgesteldheid.

185. Naar mijn persoonlijke mening — trouwens dit commentaar geeft uiteraard slechts eigen indrukken weer — is voorts de Utrechtse Schouwburgzaal voor dergelijke bijeenkomsten niet bijzonder geschikt, met alle respect en bewondering voor Dudok's schepping en misschien juist daarom. Deze schouwburg dient tot ontspanning en die sfeer is voortreffelijk gerealiseerd. Een congres is echter geen ontspanning, maar een inspanning, en wel aan beide zijden van het voetlicht; daarom is het voetlicht bij zulke gelegenheden misplaatst. Men moet er niet gaan zitten met de suggestie dat men zal worden onderhouden, maar veeleer dat men komt werken.

In de congreszaal van het Indisch Instituut vormen bestuurstafel, spreekgestoelte en zaal veel meer een eenheid, heerst veel meer de geest van een zitten om de ronde tafel, die de deelnemers dichter bij elkaar brengt.

186. Na deze algemene factoren, waarop, met uitzondering van de laatste, het bestuur geen invloed heeft, kom ik tot de zakelijke tekortkomingen van het congres. De kritiek (158) is niet eenzijdig en ook niet ten onrechte geuit. Er ontbrak veel aan een juiste voorbereiding.

187. Wat ditmaal zeer evident moet worden betreurd, is het gemis van een hoofdredacteur voor de praeadviezen. Wanneer men, zoals vroeger, 8 à 12 onderwerpen in twee dagen behandelt, is het praeadvies van de enkeling, met een vrije discussie die deze zelf beantwoordt, adequaat. Men komt immers niet verder dan tot een summiere expositie en critiek van het onderwerp. De belangstellende besteedt daaraan 1 à 1½ uur en gaat dan weg. Wanneer men echter honderden mensen gedurende 1½ dag met één onderwerp van groot formaat gaat bezighouden, moet aan de architectuur van het geheel worden gedacht en mag men niet slechts een dozijn jaarbeurs-stands vertonen. Geen enkele leiding bond de praeadviseurs; ze vertelden allen hetzelfde acht keer over of verzwegen allen bepaalde facetten. Het geheel was verbrokkeld, hetgeen niet wegneemt dat er doorwrochte stukken worden aangeboden, b.v. door Philips of de N.S., die echter geen enkel contact vertoonden en elkaar deels dupliceerden.

Een onderneming als hier is aangevat, vereist een directie met ingrijpende bevoegdheden, die het werk vaststelt, verdeelt, controleert en coördineert en ten slotte met haar handtekening bekrachtigt. Het is hier de plaats niet voor de suggestie wie dat moest doen, wèl om te constateren dat het ontbreken van die instantie aan de zaak grote

schade heeft toegebracht en het bestuur zulks in eerste instantie aan zich zelf heeft te wijten.

188. Een vrije discussie is niet te beheersen, men moet inderdaad afwachten wat eruit te voorschijn komt. Een voorbereide discussie heeft men wel in de hand en wat deze ter tafel bracht voldeed min of meer aan de eis en redde van het congres wat er te redden viel. Het bestuur heeft echter wel invloed op de sfeer waaruit de vrije discussie geboren wordt. Deze moet o.a. door het praeadvies, de inleidingen en het voorbereide debat worden gebracht; dit geheel moet niet alleen actualiteit, maar ook monumentaliteit vertonen, moet in zijn verschijning prikkelen tot debat door het puntig naar voren brengen van stellingen, meningen en twistpunten. Deze taak rust op de schouders van organisator-hoofdredacteur en voorzitter beiden.

Ziet men geen kans tot deze prestatie, dan kere men liever terug tot kleinere onderwerpen en behandele de grote vooraf in secties of afdelingen met uitvoerige, sterk gekristalliseerde publicaties van het verkregen materiaal. Een halve dag van vooral vrij debat zal dan een goede kans van slagen hebben.

189. De tekortkomingen van dit congres zijn te meer te betreuren omdat het onderwerp zo belangrijk en het initiatief daartoe zo lofwaardig waren. De fout zit in een slechte werkmethode. De verslaggever heeft dat zelf ondervonden. Immers hij heeft de laatste jaren telkens de stof moeten kneden en arrangeren tot een min of meer sluitend geheel. De daarbij ondervonden moeilijkheden overtroffen dit jaar die van vorige gelegenheden aanzienlijk door het chaotische en onkritische karakter van het geheel.

190. Wat echter het meest trof, is dat tenslotte na ordening het gebodene, hoewel onvolledig, in hoge mate belangwekkend bleek te zijn en het congres een groot succes had kunnen worden, indien auteurs en regisseurs ten volle aan hun taak hadden voldaan. Moge het in volgende jaren zo zijn, dat niet slechts enkelen na veel tijdverlies of geploeter tot bevrediging en waardering van het gebodene kunnen geraken, doch de honderden congresbezoekers, warm gemaakt voor deze goede en nuttige — ja vitale — zaken, de zaal verlaten met het blijde gevoel iets te hebben medegemaakt, dat de moeite waard was. Dit gevoel nam men in dit geval slechts mede van de toespraak van Mr WARDEN, die bij nadere beschouwing in hoofdzaak herhalingen bleek te bevatten van reeds op het congres gemaakte opmerkingen; hun betekenis lag echter in de boeiende vorm waarin zij werden gepresenteerd.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Geluidstichting
Vergadering op 20 Maart 1951 te Delft

De vergadering, welke in de eerste plaats een reorganisatie van de stichting beoogt, zo dat deze veeleer een ledenvereniging zou worden, en toegankelijk is voor alle acoustisch geïnteresseerden, wordt gehouden in het Lab. voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur.

Vóór de lunch (waarvoor men brood gelieve mee te brengen) worden de volgende voordrachten gehouden: K. MENGELBERG: *Acustica en Muziek*; P. A. DE LANGE: *Acustica en Bouwbedrijf*; na de lunch: F. J. VAN LEEUWEN: *Acustica en Studio's*; dr J. F. SCHOUTEN: *Acustica en Physica*.

Als de tijd het toelaat zullen nog demonstraties gehouden worden.

Studiedag van het Ned. Verkeersinstituut
Dinsdag 20 Maart 1951 te Breda

De studiedag wordt gehouden in het Hotel-Café-Restaurant „De Schuur", Catharinastraat 17. Aanvang 10.45 uur.

Dr J. G. STRIDIRON spreekt over: *De theoretische zijde der Marktanalyse in het Vervoer*.

Na de lunch (*f* 3,50, exclusief bediening en dranken, ter plaatse te voldoen), spreekt mr D. VAN SETTEN over: *De practische zijde der Marktanalyse in het Vervoer*.

Daarna wordt een excursie gehouden naar de Centrale Werkplaats te Princenhage en de depôt-garage aan de Haagpoort, beide van de N.V. Brabantse Buurtspoorwegen en Autobusdiensten, door deze N.V. aangeboden, welke excursie te 16.45 uur aan het station eindigt.

De deelnemingskosten à *f* 1,— gelieve men vóór 15 Maart te gireren op postrekening 2055 v.h. Ned. Verkeersinstituut te 's-Gravenhage, waarbij aangenomen wordt, dat men ook aan de lunch deelneemt, tenzij men op de girostrook anders meldt.

Studiedagen der Ned. Landmeetkundige Federatie
29—30 Mei te Zeist en 31 Mei—1 Juni te Delft

De studiedagen te Zeist worden gehouden in het Conferentieoord Woudschoten.

29 Mei (aanvang 11.00 uur) spreekt de heer W. VOORBEIJTEL over: *De historische ontwikkeling der oude kartografie*.

30 Mei (aanvang 10.00 uur) spreekt prof. dr ir W. SCHERMERHORN over: *Het internationale aspect der kartografie*.

De studiedagen te Delft worden gehouden in het Lab. voor Geodesie, Kanaalweg 5.

31 Mei (aanvang 10.15 uur) spreken de heer C. A. J. VON FRIJTAG DRABBE over: *De reproductie in verband met kartografie* en ir B. VAN NOORDWIJK over: *Moderne fototechnische reproductie-methoden*.

1 Juni (aanvang 10.30 uur) spreken prof. J. M. TIENSTRA over: *De ontwikkeling van het samenhangend afbeelden van afzonderlijke landen tot dat van werelddelen*; ir W. BAARDA over: *Vereffening van meetkundige grondslagen over uitgestrekte gebieden*; *het aansluitingsprobleem* en de heer G. J. BRUINS over: *Aansluiting van het Nederlandse driehoeksnet aan het Centraal-Europese driehoeksnet*.

Voor het deelnemen aan de studiedagen (kosten voor niet-leden der N.L.F. *f* 2.50) gelieve men zich aan te melden bij de Secretaris der N.L.F., G. F. WITT, Van Goghstraat 73, Arnhem (Giro 369903).

4e Congres der Ass. Intern. des Ponts et Charpentes
25—29 Augustus 1952 te Cambridge, gevolgd door excursies 1—5 Sept. 1952

Reeds in *De Ingenieur* 1950, n° 31, blz. A. 378, werd bovengenoemd congres aangekondigd. Opdat de huisvesting en de excursies zo goed mogelijk geregeld kunnen worden, zou het Britse organisatie-comité gaarne zo spoedig mogelijk het vermoedelijk aantal der deelnemers willen weten. Met het oog daarop wordt men verzocht zo spoedig mogelijk aan het Secretariaat der Associatie, p/a ETH Zürich, te willen opgeven of men *vermoedelijk* het congres zal bijwonen, of men in dat geval vermoedelijk van een dame vergezeld zal zijn, of men waarschijnlijk zal deelnemen aan de excursies enz. gedurende de tweede week (begin Sept. 1952) en of men in die gevallen kamers zou moeten bespreken. Men verbindt zich hierdoor in genen dele doch zal dan op een later tijdstip een definitief aanmeldingsformulier ontvangen.

Wij brengen in herinnering, dat de groepen te behandelen onderwerpen de volgende zullen zijn: *Grondslagen voor afmetingen en veiligheid. Vooruitgang in de methoden van berekening. Grondslagen der staalconstructie. Practische toepassingen. Grondslagen van de betonbouw en eigenschappen van beton. Actuele vraagstukken aangaande beton, gewapend beton en voorgespannen beton.*

75-Jarig bestaan van de Alg. Ver. der Ingenieurs uit de bijzondere scholen te Gent, 8—13 Sept. 1951

Congressen voor Wetenschappelijke Textielindustrie en Voorgespannen Beton

Naast de vele festiviteiten bevat het programma, dat aan de leden van het K. I. v. I. afzonderlijk wordt toegezonden, hoofdzakelijk bezoeken aan textielfabrieken en werken van voorgespannen beton en werkvergaderingen in verband met bovengenoemde congressen.

Kennisneming van het aan onze leden toegezonden programma met bijgevoegd inschrijvingsformulier wordt hierbij aanbevolen, ook wegens de gunstige voorwaarden, waaronder de deelneming mogelijk is. Het is nl. mogelijk, het inschrijvingsgeld eerst te voldoen op het ogenblik, dat men in Gent aankomt (Zaterdag 8 Sept., vóór 18 u.), mits het inschrijvingsbiljet vóór 1 April aan de Secretaris van bovengenoemde vereniging, ir F. P. MALSCHAERT, St. Pieters-Nieuwstraat 59, is ingezonden.

„Building Research" Congres 11—29 Sept. 1951 te Londen

Reeds in *De Ingenieur* 1950, n° 26, blz. A. 335, werd bovengenoemd belangrijk congres aangekondigd en werd medegedeeld, dat men aan het Secretariaat van dit Congres, Building Research Station, Bucknalls Lane, Garston, *Watford*, Herts., Engeland, kan verzoeken volledig dienomtrent op de hoogte gehouden te worden. Men kan deelnemen aan het congres tegen betaling van 50 sh., waarvoor men dan ook de voordrukken der zeer talrijke (± 75) voordrachten ontvangt; het uitvoerig programma is thans in de leeszaal van het K. I. v. I. ter inzage. Men gelieve echter zo spoedig mogelijk een aanmeldingsformulier aan te vragen en ingevuld te retourneren. In bovengenoemd bedrag zijn niet begrepen de kosten der excursies, welke nader afzonderlijk zullen worden vastgesteld, en ook niet de kosten voor het congresdiner, waarvoor men kaarten à 42 sh. kan krijgen.

Inmiddels worden ook van Nederlandse zijde belangrijke bijdragen geleverd:

Prof. dr ir J. P. MAZURE: *De Europese weg tot nieuwe bouwconstructies.* Ir T. K. HUIZINGA: *Diepsonderingen en paalfunderingen.* Dr LOBRY DE BRUYN: *Overzicht van werk in Europa* (op het gebied van bouwmaterialen). Dr ir C. W. KOSTEN: *Geluidsabsorptie door poreuze oppervlakken.* Ir D. VAN ZUILEN: *De uitwerking van vocht op de warmte-geleiding van bouwmaterialen.*

Radio-isotopen ten dienste van ingenieurswerken

Onder de steeds talrijker wordende toepassingsmogelijkheden van radio-isotopen voor technische experimenten, die zij goedkoper en in sommige gevallen eerst mogelijk maken, vragen de volgende de aandacht.

Voor het bepalen van de bodemdichtheid is het soms niet mogelijk een monster te nemen, waarvan de eigenschappen dezelfde blijven als op de plaats waar het om gaat. In dit geval kan men op één punt een isotope binnen een bekisting of door een buis in de bodem laten zakken en op een ander punt een inrichting om de verandering in gamma-straling te meten, op grond waarvan de bodemdichtheid tussen de twee punten bepaald kan worden. Dit kan zo gedaan worden, dat de variaties boven de grond kunnen worden afgelezen.

Verder worden isotopen gebruikt voor het onderzoek aangaande rioolwater en waterverontreiniging, o.a. de toedracht in bezinkingsreservoirs en de wijze waarop de suspensie van rioolwater zich in grotere wateren verspreidt.

Belangrijk is, dat het gebruik van isotopen goedkoper zou kunnen blijken dan de toepassing van X-stralen of radium. In New York heeft men een kleine radiumcapsule gebruikt voor het vaststellen van de plaats, waar een buis onder de vloer van een gebouw verstopt was. De capsule werd op de vloer gelegd en een film tegen de zoldering daaronder gehouden. De opname toonde niet alleen de omvang van de verstopping maar ook de toestand van de pijp, die terstond vervangen bleek te moeten worden. Met een nader voor dit werk ingerichte GEIGER-MÜLLER-teller zou dergelijk onderzoek met radio-isotopen zonder film uitgevoerd kunnen worden, wanneer het om grotere oppervlakten gaat.

In sommige delen der V.S. is lassen niet toegestaan, tenzij alle lassen met X-stralen op hun deugdelijkheid worden onderzocht, hetgeen, wegens de aan deze wijze van onderzoek verbonden kosten, het lassen op het werk in vele gevallen oneconomisch maakt. Zou men echter bv. de isotoop cobalt-60 gebruiken, dan zou het onderzoek op het werk goedkoper kunnen geschieden. Betrekkelijk kleine, niet veel geld kostende, hoeveelheden cobalt-60 zenden immers stralen uit, die 38 cm staal kunnen doordringen. Nog andere toepassingen zijn in de bouwindustrie te verwachten, wanneer de Atomic Energy Commission in de gelegenheid en bereid is, de hiervoor geschikte isotopen te vervaardigen en tegen lage prijzen beschikbaar te stellen.

Engineering News-Record, 4 Jan. 1951. M. F. S.

BOEKENNIEUWS

620.2 6.002.6 : 66

Dr J. F. VAN OSS: Warenkennis en Technologie, Deel II, 5e druk 1949, uitg. Elsevier Publishing Co., Amsterdam.

Laat ik beginnen met te zeggen dat ik mij over dit boek en iedere nieuwe druk er van verheug. Het is een bewijs van de groeiende belangstelling voor „chemische" producten en een erkenning van hun waarde voor handel en industrie.

De auteur heeft in zijn boek zijn belangstelling genoegzaam over de commerciële warenkennis en de technologie verdeeld en door op het onderlinge verband ertussen te wijzen verricht hij een daad die aan de achting ten goede komt welke beide vakken verdienen.

Bij de uitvoerigheid waarmede de stof in de elkaar opvolgende drukken wordt behandeld, is het wellicht dienstig hier enige vragen over de toekomst in het openbaar te stellen.

Dit boek verdient een grotere markt. Wanneer wij ons in eerste instantie tot Nederlands lezende lezers buiten onze grenzen bepalen en met de juist geuite mening in gedachten de stof lezen, dan zou een betrekken van wetenswaardigheden over de Beneluxlanden in het bestek van het boek sterk aanbeveling verdienen. In dit geval zouden echter statistieken bijgewerkt dienen te worden.

Voor een nog grotere lezerskring, die het boek dan in een vertaling in handen zou moeten krijgen, is het beschouwen van de stof in het kader van een nog groter areaal conditio sine qua non.

Technologie, doch ook Warenkennis, is een vak waarvan het domein niet aan landsgrenzen is gebonden.

Nochtans draagt een deel van het statistische cijfermateriaal te sterk de Nederlandse stempel.

Waar dus de belangrijkheid van de behandelde stof door dergelijk materiaal wordt duidelijk gemaakt, verdient het aanbeveling dit in de toekomst b.v. op W. Europa (de landen van het plan Marshall) te betrekken, enerzijds om dit materiaal in groter verband beter tot zijn recht te laten komen, doch ook anderzijds met het oog op toekomstige niet-Nederlandse lezers.

Op blz. 364 worden enige cijfers gegeven over het effect van de mechanisatie in de landbouw. Dit wordt daar gemeten aan de vergroting van de opbrengst per persoon werkzaam in de landbouwbedrijven. De vooruitgang is sprekend, zij het ook over een periode van jaren bekeken wellicht niet zo groot als personen, die aan analoge cijfers uit de industrie gewend zijn, verwachten.

Er is evenwel nog iets. Na de beschouwingen van de Duitse hoogleraar DENCKER (verg. *Stahl u. Eisen* 4 Nov. 1948) verdient het sterke aanbeveling de mogelijkheden van een

mechanisatie in een gebied van intensieve bebouwing zoals in W. Europa niet (uitsluitend) te meten aan de vergroting van de opbrengst per man, doch ook in termen van de vergroting van de opbrengst per ha en eens in het licht te stellen in hoeverre de grootte van het bedrijf hierop van invloed is.

De grote prestatie, die het samenstellen van een werk als het onderhavige vertegenwoordigt, komt reeds door de omvang van het boek aan het licht. De voortdurende zorg die de auteur aan de materie geeft spreekt duidelijk als men een exemplaar van de druk van 1918 legt naast de twee tot nu toe verschenen delen van de vijfde druk van 1949.

Een behandeling, die, voor wat de granen, maalderij en bakkerij betreft, in 1918 35 bladzijden telde, is in deze uitgave tot een tekst, die thans 110 bladzijden telt, uitgedijd.

Aan de verliezen, door insecten, schimmels, enz. tijdens de groei, de opslag en het transport geleden, wordt grote aandacht besteed in deze benarde en naar waren zo hongerige tijd.

Van een dergelijk volumineus werk is het goed dat de aanstaande lezer weet wat hij er in vinden kan.

Een korte vermelding van het behandelde lijkt mij daarom dienstig; zij volge hier:

Minerale kool, verbranding, droge destillatie, petroleum, petroleumproducten.

Inleiding tot de organische scheikunde:

Teer, kleurstoffen, ontploffingsmiddelen;

Alkoholen, esters, ethers, aldehyden, ketonen, organische zuren.

Granen, aardappelen, zetmeel gommen, suikers, gistingsproducten.

Voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, vetten en oliën.

Vruchten en groenten, genotmiddelen, specerijen.

Recensent heeft het stuk over de petroleum met genoegen gelezen, hij moge op enige schoonheidsfouten wijzen.

Naar zijn mening geeft fig. 412 door het ontbreken van iedere vergelijkingsmaatstaf en fig. 411 door het ontbreken van een toelichting een onvoldoende voorstelling van zaken.

Onderaan blz. 173 is het veiliger te zeggen dat de temperatuur van de stripper een der bepalende factoren is voor het vaststellen van het beginkookpunt.

Een herleiding van „vaten" tot metrische eenheden, die op enkele plaatsen achterwege bleef, verdient aanbeveling.

Bij wijze van steekproef heeft recensent enige hoofdstukken nader bekeken. Hierover zij het volgende gezegd:

Onder het hoofdstuk Aardappelen wordt een opsomming gegeven van de vijanden en ziekten. De lezer krijgt een goede indruk van de schade aldus aan aardappelen toegebracht, met uitzondering van die, welke door de Coloradokever wordt veroorzaakt. Van deze gevaarlijkste dierlijke vijand — zoals VAN OSS zelf zegt — zoekt men tevergeefs naar een opgave van de aangebrachte schade.

Wat de waarde van de export aan pootaardappelen betreft, deze is vooral na de jongste oorlog gestegen. Een uitvoerwaarde in 1947 van *f* 87.758.000 mag gezien en hier vermeld worden.

In het hoofdstuk *boter* wordt duidelijk met woorden en cijfers uiteengezet welke tragedie zich voor de Nederlandse boterproducenten in de jaren voor en na de oorlog voltrok en voltrekt. De achteruitgang is kundig beschreven. Recensent kan zich niet aan de indruk onttrekken, dat met de summiere verklaring waarom Denemarken wel voor *f* 1,80/kg boter kan exporteren en Nederland niet, alles gezegd is wat over deze toch voor Nederland en W. Europa zo belangrijke industrie gezegd kan worden.

Zou dit vraagstuk in een nieuwe druk aan de hand van een beschouwing van technologie en productiekosten wat meer uit de doeken kunnen worden gedaan?

Een ander netelig vraagstuk, dat desalniettemin wel degelijk in een boek over warenkennis thuis hoort, is de vraag of de in de officiële keuringsvoorschriften op een gegeven ogenblik vastgestelde standaardkwaliteit na verloop van tijd het streven naar een verbetering in kwaliteit niet schadelijk remt.

In dit verband zou een vergelijking tussen Nederlandse en buitenlandse eisen, die officieel aan boter gesteld worden, tegelijk met de hierboven aangeduide uitvoeriger vergelijking van de productiekosten wat meer inzicht geven in en daardoor wat meer uitzicht openen op de mogelijkheden die voor deze vaderlandse industrie nog mogelijk zijn.

De aan vruchten enz. ingeruimde plaats is in de loop der jaren sterk uitgedijd. In 1918 waren het nog maar 14 bladzijden, thans een negentigtal. Zij toont genoegzaam de belangrijkheid aan, die de mensheid en met haar de auteur aan deze producten toeschrijven.

Nochtans enige opmerkingen bij de als geheel goed geschreven tekst. De gemiddelde opbrengst van fruit in Nederland bedraagt volgens de auteur 4.000 kg per ha, terwijl opbrengsten van 30.000 tot 70.000 kg/ha (zouden) voorkomen.

Wat is de waarde van deze cijfers? Welke soorten vruchten gaan hier schuil onder de algemene aanduiding „fruit"? Zijn het wel alleen de zware bemesting en de watervoorziening, die zulke hoge opbrengsten waarborgen? Spreken hier de andere verzorgingsfactoren (toepassing van bestrijdingsmiddelen) niet een duchtig woordje mede?

De statistische gegevens over de peren in Nederland laten niet toe zich een duidelijk beeld van de situatie te vormen, aangezien productie en handelscijfers niet over eenzelfde aantal jaren worden gegeven.

Het hoofdstukje over de bananen geeft naast de beschrijving van de moderne methodes, die het transport over grote afstanden mogelijk maken, enige veelzeggende cijfers over de waarde van de bananencultuur. Een mededeling, dat de Verenigde Staten $ 400.000.000 in deze cultuur hebben belegd, zegt meer dan alle uitvoerige beschrijvingen.

Andermaal een opmerking over de Statistiek. Op blz. 924 vermeldt de auteur: „Statistisch worden gewoonlijk 50 trossen van gemiddeld 200 vruchten gerekend op een ton". Welke fouten door een dergelijk gemiddelde kunnen insluipen, blijkt als men er de aan het jaarverslag van de FAO te ontlenen gegevens naast legt. Deze cijfers laten duidelijk zien hoe sterk het trosgewicht van land tot land varieert.

Overigens vermeldt de statistiek van de uitvoer van Jamaica dat deze in 1947 350.000 ton bedroeg. In een noot wordt evenwel gezegd, dat Engeland na de oorlog de gehele productie betrok en wel in 1947 110.000 ton. Ergens schuilt hier een onjuistheid. Dr ir A. W. J. MAYER.

620.193 : 620.19.01

Dr ir H. v. d. VEEN, **Corrosie.** Uitgeverij Waltman, Delft 1949, 368 pags. geb. *f* 11,75.

Corrosie van metalen is door de snelle ontwikkeling van de techniek een steeds meer op de voorgrond tredend vraagstuk geworden. Enerzijds is het gebruik van metalen sterk toegenomen, anderzijds zijn de eisen wat betreft chemische bestandheid dezer metalen steeds strenger geworden.

Overigens is corrosie slechts een deel van het algemene vraagstuk van materiaalkeuze. De chemische (i.e. corrosie) en mechanische eigenschappen van een constructiemateriaal moeten beide bekeken worden, wil men uiteindelijk tot een verantwoorde materiaalkeuze komen.

Gezien het bovenstaande is het niet te verwonderen, dat in de laatste tientallen jaren het corrosieonderzoek sterk naar voren is gekomen. Vooral in het buitenland zijn talrijke onderzoekingen verricht en is een vakliteratuur ontstaan, welke zich met grote snelheid uitbreidt. Het is daarom toe te juichen, dat nu ook een Nederlands boek over corrosie is verschenen. De behoefte hieraan is zeker aanwezig.

Door de schrijver wordt hoofdzakelijk de corrosie van ijzer (staal), als het belangrijkste constructiemateriaal, besproken. Ter oriëntering naar de strekking van het boek diene de volgende, verkorte, inhoudsopgave:

Corrosie in afwezigheid van water; corrosie in aanwezigheid van water; corrosie door zwerfstromen; corrosie in de atmosfeer; corrosie in de bodem; corrosieproeven; oppervlaktebehandelingen; metallische deklagen, verf; bituminieuze producten.

Naar ref. smaak is, zoals ook uit deze inhoudsopgave blijkt, de titel van het boek wel iets te algemeen gekozen. Eigenlijk bestrijkt het wat de praktische zijde van het vraagstuk betreft alleen de corrosiebescherming door veranderingen aan het corrosieve milieu en door deklagen. Een bespreking van de corrosie van gelegeerde stalen en van nonferrometalen ontbreekt. Dit onderwerp is o.a. van groot praktisch belang voor de chemische industrie. Men zal ook vergeefs zoeken naar overzichtelijke tabellen of samenvattingen voor de practische toepassing van de verschillende behandelde onderwerpen. Juist voor de niet-chemisch geschoolde bedrijfsingenieur en constructeur zijn dergelijke tabellen van grote waarde. Men kan en mag niet van hen verwachten, grote delen van de theorie door te nemen.

Het besproken gebied raakt in vele punten dat van de Centrale Corrosie Commissie, waaraan de schrijver gedurende vele jaren verbonden is geweest. Het is een zeer verdienstelijke samenvatting van dit werk en is aan te bevelen voor allen die met deze materie te maken hebben. De uitgave is goed verzorgd, terwijl de prijs niet al te hoog is te noemen.

Ir Kolff van Oosterwijk.

PERSONALIA

Ir M. van der Lugt, Chef der Afdeling Riolering en Afwateringszaken bij de dienst der Gemeentewerken van Utrecht is met ingang van 1 Januari 1951 bevorderd tot hoofdingenieur B.

Ir A. M. de Rijk is werkzaam als ingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Drenthe.

Ir R. C. Schonebaum is werkzaam als wetenschappelijk ambtenaar aan de T.H. te Delft.

Ir C. van Driel van Wageningen zal met ingang van 5 Maart 1951 optreden als Directeur van A/B Svenska Shell te Stockholm.

Ir C. W. Corts is Operator bij de Tsumeb Corporation Ltd. te Tsumeb in Zuidwest-Afrika.

Ir J. Koomen is aangesteld als ingenieur bij de „N.V. Verenigde Olie- en Textielfabrieken" Afd. Crok & Laan te Wormerveer.

Ir E. H. Hugenholtz is werkzaam als chief engineer bij Rogers Majestic Co te Toronto (Canada).

Ir S. F. Monhemius is tewerk gesteld als ingenieur bij de „Ned. Dok en Scheepsbouw Mij" te Amsterdam.

Dr ir Th. Morel is sinds 15 Februari 1951 werkzaam als hoofd van het laboratorium van de „Echfa" N.V. te Enschede.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Technische Economie
Sectie voor Bedrijfsorganisatie

Mededeling

Onder verwijzing naar het verslag van de ledenvergadering van 30 November ll. deelt het voorlopig Bestuur mede, dat het in de bedoeling ligt in de eerstvolgende ledenvergadering de Bestuursverkiezing aan de orde te stellen.

Daar het Reglement voorschrijft dat Bestuurscandidaten ten minste 3 weken vóór de vergadering moeten worden bekend gemaakt, opdat groepen van ten minste 5 stemgerechtigde leden gebruik kunnen maken van hun recht tot het stellen van tegencandidaten, uiterlijk 10 dagen voor deze vergadering, en het niet zeker is dat de eerstvolgende ledenvergadering tijdig genoeg kan worden geconvoceerd, maakt het voorlopig Bestuur bij deze haar voorstel reeds nu bekend.

Alle leden van het voorlopig Bestuur stellen zich in hun huidige functie verkiesbaar en ingevolge het besluit van de laatste ledenvergadering stelt het voorlopig Bestuur voor, het aantal Bestuursleden uit te breiden tot zeven en wel met de Heren: C. C. C. van Stolk, als bestuurslid belast met de coordinatie der werkgroepen en ir J. Bosma, thans voorzitter van werkgroep 6, als commissaris.

De Secretaris,
ir H. M. A. van Berkel.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Notulen van de te 's-Gravenhage op 14 Februari 1951 gehouden 155ste ledenvergadering

Te ruim 2 uur opent de voorzitter, prof. ir P. Ph. Jansen, de vergadering en heet de aanwezigen welkom. Deze vergadering is de eerste, die door spreker wordt gepresideerd, en hij herinnert in verband hiermede aan de hulde die in de vorige ledenvergadering op 29 December 1950 aan de aftredende voorzitter werd gebracht, in welke hulde hij wil zien, dat het in de afgelopen jaren gevoerde beleid door de leden werd goedgekeurd, zodat er alle reden is dit beleid op dezelfde voet voort te zetten. Spreker vraagt van de leden actieve medewerking; de taak die het Bestuur heeft als uitvoerder van de wensen van de leden, wordt gemakkelijker gemaakt naarmate de leden van hun kant door het doen van suggesties hun wensen kenbaar maken.

Na deze inleidende woorden van de voorzitter is punt 2 van de agenda aan de orde, de goedkeuring van de notulen van de te 's-Gravenhage op 29 December 1950 gehouden 154ste ledenvergadering, welke bereids zijn gepubliceerd in *De Ingenieur* n° 4, 1951. Aangezien niemand iets heeft op te merken, worden deze notulen, onder dankzegging aan de secretaris voor de bewerking, goedgekeurd.

Bij punt 3 van de agenda: „Mededelingen van het Bestuur" deelt de voorzitter mede, dat er heden geen bijzondere feiten zijn te vermelden, zodat thans kan worden overgegaan tot het belangrijkste punt van de agenda, de voordrachten door H. Q. Golder D.Eng. en R. Glossop B.Sc. over het onderwerp *Soil Mechanics in relation to contracting*. De voorzitter heet de sprekers welkom en wijst daarbij op de grote belangstelling, die in ons land de jonge wetenschap van de grondmechanica heeft, en waardoor vele leden naar deze vergadering zijn gekomen om aan te horen hoe het in Engeland met de vorderingen van dit ingenieursvak staat.

De voordrachten van de beide sprekers, welke worden vergezeld van een groot aantal lichtbeelden, worden met veel belangstelling aangehoord en een hartelijk applaus voor beide sprekers is het uiterlijk teken van de waardering van de vergadering voor het genotene. De beide voordrachten zullen worden opgenomen in de Voordrachtenreeks van het Instituut.

Na de pauze, tijdens welke de thee wordt genuttigd, is er gelegenheid tot het stellen van vragen, waarvan wordt gebruik gemaakt door ir E. C. W. A. Geuze, ir T. K. Huizinga, ir F.

C. H. NEERVOORT, ir T. TUTEIN NOLTHENIUS, K. VAN ZIJLL DE JONG, D. A. MOLENBROEK, ir G. J. DE WOLFF en de Voorzitter; de gestelde vragen worden uitvoerig door de sprekers beantwoord, waarna de voorzitter namens de vergadering de heren GOLDER en GLOSSOP dank zegt voor hun overkomst naar Nederland om een voordracht voor de Afdeling te houden. Spreker wijst nogmaals op het grote belang van een verdere ontwikkeling van de grondmechanica in verband met de noodzakelijkheid van het economisch bouwen, en hij hoopt, dat men in Engeland hiertoe ook een bijdrage zal leveren.

Nadat bij de Rondvraag niemand het woord heeft verlangd, sluit de voorzitter de vergadering tegen 5 uur na de leden voor hun grote opkomst te hebben bedankt.

De Secretaris,
ir J. C. LE NOBEL.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110481, Giro 5876

Betaling van abonnement op „De Ingenieur" door leden van onze Vereniging

Tot mijn leedwezen zie ik mij verplicht aan de leden van onze Vereniging, die door onze tussenkomst geabonneerd zijn op *De Ingenieur*, mede te delen, dat — indien het abonnementsgeld voor het jaar 1951 niet is betaald vóór 31 Maart a.s. (voor hen, die in het buitenland vertoeven: 30 April) — de toezending van dit weekblad van 1 April, resp. 1 Mei a.s. af zal worden gestaakt.

De Penningmeester,
ir G. D. C. ANDRÉ DE LA PORTE.

Gegevens voor de Naamlijst, welke midden van dit jaar zal verschijnen

De termijn voor het inzenden van bovenbedoelde gegevens sluit 20 Maart a.s.

De Administrateur,
ir A. E. G. J. KINGMA.

Parklaan 36
Eindhoven

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Electrotechniek

184e Ledenvergadering op Vrijdag 16 Maart 1951 in de Vergaderzaal van Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V., Groenestraat 336, Nijmegen (toegang oostelijke poort fabrieksterrein)

Aan het station Nijmegen staat om 10.14 en 10.38 een bus gereed om de deelnemers naar de Transformatorenfabriek te brengen.

Agenda:

10.45 u. Opening.

11.00 u. Algemene inleiding tot het bezoek aan de fabrieken door prof. dr ir H. G. NOLEN, aangevuld door enige mededelingen over de fabriek van industrieovens door ir J. J. M. ROOS en over de mechanische, metallografische, physische en chemische laboratoria door ir G. WESTENDORP.

12.30 u. Koffiebroodje in de cantine, aangeboden door de N.V.

13.30 u. Bezoek aan de Laboratoria
de Transformatorenfabriek
de Ovenfabriek.

Na afloop van het fabrieksbezoek wordt thee aangeboden in de Cantine terwijl bussen de bezoekers desgewenst naar de trein zullen brengen.

Zij, die werkzaam zijn bij fabrieken van transformatoren of industrieovens worden verzocht niet aan de fabrieksbezoeken deel te nemen.

De Secretaris,
ir H. A. G. HAZEU.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

9-10 Maart 1951. Ned. Chem. Ver. en Ned. Natuurk. Ver. te Amsterdam. Pl. Muldergr. 4. Aanvang resp. 10.30 uur en 9.45 uur. *Symposium over Kernphysica en Chemie.* (Zie blz. A. 92).
*13 Maart 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Aanvang ± 12.15 uur in Hotel Naeff te Velp, Hoofdstraat 35. Excursie naar N.V. Motorenfabriek Thomassen, De Steeg. (Zie blz. A. 112).
*16 Maart 1951. Sectie voor Werkplaatstechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. Ir C. DE BEER, prof. ir R. VAN HASSELT, J. J. PRINS en ir N. SOETEMAN: *De Studiereis naar de V.S.* (Zie blz. A. 112).
▶*16 Maart 1951. Afd. voor Electrotechniek te Nijmegen, Groenestr. 336. Aanvang 10.45 uur. Excursie naar Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V. (Zie blz. A. 128).
17 Maart 1951. Ver. v. Ingenieurs, werkzaam in de prov. Overijssel te Zwolle. Viering 50-jarig bestaan der Vereniging. (Zie blz. A. 92).
▶ 20 Maart 1951. Geluidstichting te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: K. MENGELBERG, P. A. DE LANGE, F. J. VAN LEEUWEN, dr J. F. SCHOUTEN. Demonstraties. (Zie blz. A. 124.).
▶ 20 Maart 1951. Ned. Verkeersinstituut te Breda (Catharinastr. 17). Aanvang 10.45 uur. Dr J. G. STRIDIRON en mr D. VAN SETTEN: *De Marktanalyse in het Vervoer.* (Zie blz. A. 124).
*29 Maart 1951. Afd. voor Chemische Techniek, in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie v. d. Ned. Chem. Ver. te Amsterdam. Symposium over: *Aankorstingen in Verdampers.* (Voorlopige mededeling).
3 April 1951. Betonvereeniging te 's-Gravenhage in het gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. WIJNSTRA: *Voorgespannen beton bij transportleidingen voor water.* (Zie blz. Bt. 23).
* 4 April 1951. Sectie voor Utiliteitsbouw te Amsterdam (Schiphol). (Voorlopige mededeling).
* 5 April 1951. Afd. voor Krijgskundige Techniek te Amsterdam. Aanvang 10.00 uur. Excursie naar de Fokkerfabrieken. (Zie blz. 98).
▶* 6 April 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.45 uur. Ir W. DE IONGH: *Openbare werken op Nieuw-Guinea.* Ir E. E. HENS: *Het Noord-Nickerie polderplan.* (Voorlopige mededeling).
▶*21—22 Mei 1951. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Arnhem. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).
▶ 29 Mei—1 Juni 1951. Ned. Landmeetk. Fed. te Zeist (Woudschoten) en Delft (Kanaalweg 5). (Zie blz. A. 124).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 10: Werkplaatstechniek, Rapport nopens de reis van de commissie tot bestudering van de werkplaatstechniek in de Amerikaanse metaalverwerkende industrie, door ir S. H. STOFFEL. Efficiency-dagen 1950, Bedrijfsvergelijking als middel tot verhoging van de arbeidsproductiviteit (Vervolg en Slot), door ir H. C. KING. — Berichten van allerlei aard: Geluidstichting, Verg. op 20 Maart 1951 te Delft. Studiedag van het Ned. Verkeersinstituut, Dinsdag 20 Maart 1951 te Breda. Studiedagen der Ned. Landmeetkundige Federatie, 29—30 Mei te Zeist en 31 Mei—1 Juni te Delft. 4e Congres der Ass. Intern. des Ponts et Charpentes, 25—29 Aug. 1952 te Cambridge, gevolgd door excursies 1—5 Sept. 1952. 75-jarig bestaan van de Alg. Ver. der Ingenieurs uit de bijzondere scholen te Gent, 8—13 Sept. 1951, Congressen voor wetenschappelijke Textielindustrie en Voorgespannen Beton. Building Research Congres 11—29 Sept. 1951 te Londen. Radio-isotopen ten dienste van ingenieurswerken. — Boekennieuws: Dr J. F. VAN OSS, Warenkennis en Technologie, door dr ir A. W. J. MAYER. Dr ir H. V. D. VEEN, Corrosie, door ir KOLFF VAN OOSTERWIJK. — Personalia. — K.I.v.I.: Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie, Mededeling. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Notulen 14 Febr. 1951. — V.v.D.I.: Betaling van abonnement op *De Ingenieur* door leden van onze Vereniging. Gegevens voor de Naamlijst, welke midden van dit jaar zal verschijnen. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 191 — nr 4960 van 16 *Februari* 1951		
E. C. Foultney: High-powered „Mallet" freight locomotives (I)	3	4
W. H. Bailey: A pressure-filled breaking piece for load limitation	2	5
Reconstructed oil engine factory	3	6
230 h.p. diesel-electric locomotive for a steel work	2	2
A dynamic braking and motor control system for A. C. Winders	2	2
An underground diesel locomotive	2	2
T. W. F. Brown: The testing of motive power machinery (III)	3	5
Loading devices for gear finishing machines	2	2
ENGINEERING, Vol. 171 — nr 4438 van 16 *Februari* 1951		
The Yonge-street subway, Toronto	2	6
M. R. Horne: The variation of mean floor loads with area	4	6
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 128 — nr 4 van 15 *Februari* 1951		
G. Grès: Les travaux d'aménagement de la chute de Donzère-Mondragon sur le Rhône - Les tassements du canal de dérivation	7	17
V. Charrin: Les richesses minérales du département de l'Isère	3	1
L. Escande: Barrages-déversoirs à seuil creager déprimé	5	14
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, Jg 94 — nr 2 van *Februari* 1951		
F. Campus: La composition des bétons	11	—
M. Nepper e.a.: Recherche sur la désoxydation de l'acier Martin calmé	15	9
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 20 — nr 2 van *Februari* 1951		
B. B. S. T. Boonstra: Weerstand van rubber tegen slijtage	4	5
C. W. Kosten e.a.: Trillingdempers	6	7
TEXTIELWEZEN, nr 2 van *Februari* 1951		
M. E. Sorez: La métrologie des irrégularités	3	—
Nieuwe Duitse weefgetouwen	4	8
E. van de Casteele: Automatische rondmachines met dubbele cylinder (19)	2	4
STAHL UND EISEN, Jg 71 — nr 4 van 15 *Februari* 1951		
W. Lueg: Gütesteigerung der Ziehwerkzeuge durch Ueberwachen der Ziehholform mit neuzeitlichen Messverfahren	8	37
W. Harkort: Stand des Kaltbandwalzens in den Vereinigten Staaten von Amerika	11	24
W. Reichel: Das Wellenschälverfahren und die hierfür entwickelten Maschinenbauformen	11	38
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 81 — nr 7 van 17 *Februari* 1951		
J. Munck: Tryckluft inom industrin	8	17

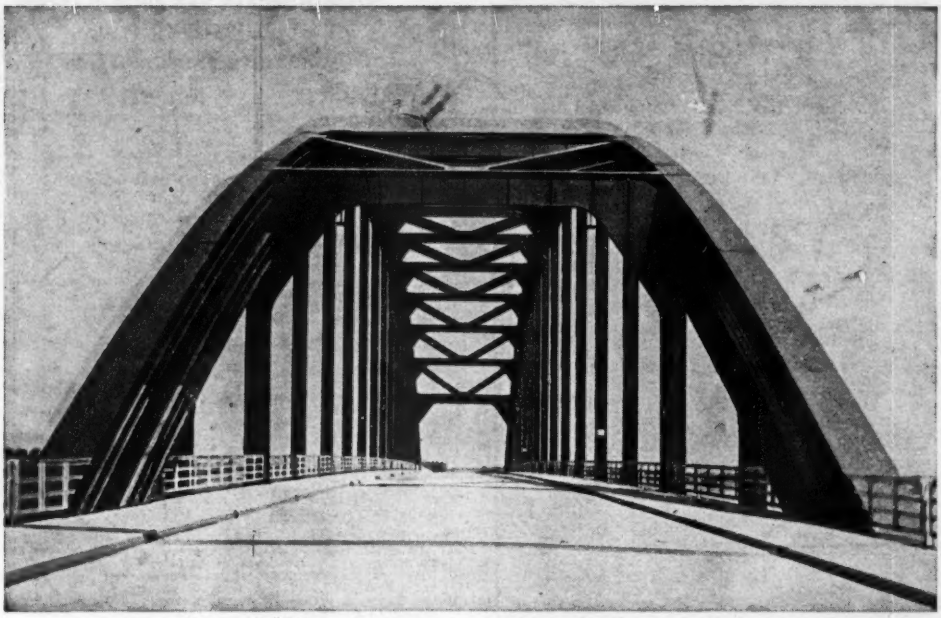
BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 41 — nr 5 van *Februari* 1951		
Knop: Messung durch Durchlaufzeiten von Klärbecken mit Hilfe von radioaktiven Stoffen	5	6
A. Kroms: Wirtschaftliche Charakteristiken der Wasserkraftwerke	5	4
Wüsthoff: Die zivilrechtliche Haftung für Verunreinigungen der Gewässer	5	—
W. Loos e.a.: Vorarbeiten für die Wasserversorgung eines grossen Industriewerkes	6	10
DER BAUINGENIEUR, Jg 26 — nr 2 van *Februari* 1951		
J. Albrecht: Vom Wiederaufbau der Ernst-Walz-Brücke in Heidelberg	6	8
R. Sievers: Die Stabilität drehfedernd gestützter Druckstäbe	4	5
R. Keylwerth: Querschnittübergänge an Zuggliedern und Zugprüfstäben aus Holz	3	6
BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 46 — nr 2 van *Februari* 1951		
W. Ströhr: Die neue Kanalhafenbrücke in Heilbronn (II)	3	7
A. Habel: Tragfastprobleme des Stahlbetonbaues (II)	4	5
R. Albrecht: Spannungsoptische Untersuchung von Rahmenecken mit Aussparungen	4	23
DIE BAUTECHNIK, Jg 28 — nr 2 van *Februari* 1951		
W. Schenck: Die Wiederherstellung der Weserkaje am Weserbahnhof in Bremen in den Jahren 1947 und 1948	5	18
Der Stahlbau:		
K. Klöppel: Die Theorie der Stahlverbundbauweise in statisch unbestimmten Systemen unter Berücksichtigung des Kriecheinflusses	7	5
W. Swida: Die Berechnung von stählernen Bögen unter Berücksichtigung der Tragfähigkeitsreserve im elastischplastischen Zustand (II)	3	4

ELECTROTECHNIEK

THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. Vol. 98 — deel II, nr 61 van *Februari* 1951		
F. C. Williams e.a.: Universal high-speed digital computers: a small-scale experimental machine	16	22
F. C. Williams e.a.: The position synchronization of a rotating drum	6	8
H. S. Double: Design of saturable chokes for the control and regulation of alternating currents at power frequencies	10	9
G. W. Donaldson: The application of phase-comparison principles to power-swing conditions on long high-voltage transmission lines	3	6
F. A. Summerlin: The automatic compensation of zer-drift errors in direct-couples feedback systems	8	9
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 72 — nr 4 van 15 *Februari* 1951		
F. Spandöck: Von der dezentralisierten zur zentralen Schallübertragung	4	11
K. Reiske: Die Isolationsbemessung als Problem des Schaltanlagenbaues	5	8
E. Kluss: Elektrische Unsymmetrie in Hochstromleitungen grosser Drehstrom-Schmelzöfen	3	3

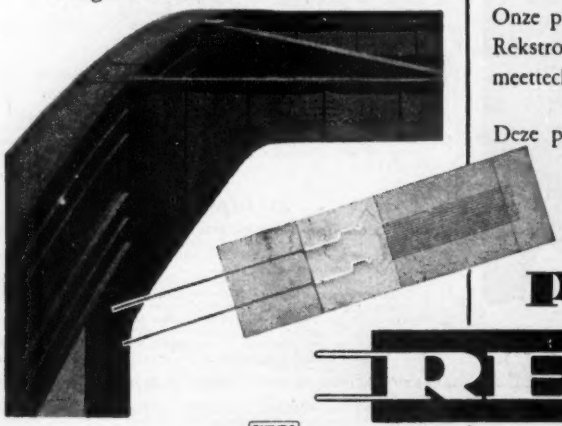
Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.



De proef op de som...

Tot de gezamenlijke prestaties van constructeurs en vaklieden behoren de machtige Europese verkeersbruggen, zoals wij die ook in ons land, van nabij kennen.

Moderne hulpmiddelen stellen de ingenieur van heden in staat zulke constructies nauwkeurig te controleren.



Een kwestie van meten

PHILIPS REKSTROOKJES bieden de mogelijkheid krachten of materiaal-spanningen met bijzonder grote nauwkeurigheid en betrouwbaarheid te meten, op elke gewenste plaats en bij statische of dynamische belasting.

Onze publicatie „Theorie en Practijk van Rekstrookjes" geeft U een inzicht in deze meettechniek.

Deze publicatie en alle verdere gewenste inlichtingen, worden U op aanvraag gaarne verstrekt.

PHILIPS

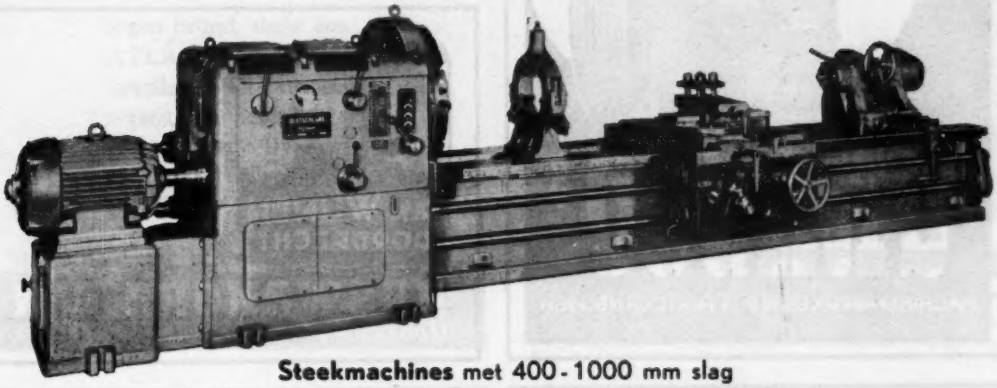
REK *strookjes*

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

Machines voor de zware industrie:

Machinenfabrik
DEUTSCHLAND
G.m.b.H.



Steekmachines met 400 - 1000 mm slag

Draaibanken van 400 mm centerhoogte af, met elke gewenste draailengte

Kopdraaibanken van 1600 mm draaidiameter af

Walsen - draaibanken

Wielstellen - draaibanken voor wagon- en locomotiefwielstellen

Astapdraai- en polijstmachines

Hydraulische wielenpersen

Boor- en freesmachines

Wisseltong-schaafbanken

SPECIAALMACHINES OP AANVRAAG

★

Alleenvertegenwoordigers:

LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

Kantoor en showroom: Nieuwmarkt 17-23
Amsterdam-C., Telef. 40345 en 46974

Wij exposeren op de Technishow, Ahoy' Hallen, Rotterdam, van 30 Mei tot 9 Juni, in stand B 39

LUCHTCOMPRESSOREN

GEEN RISICO...
DUS GRASSO!

GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

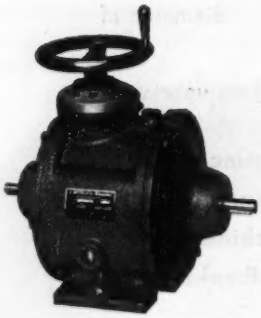
AANNEMERSBEDRIJF

VAN WIJNEN
DORDRECHT

bouw-
beton-
kei-
waterwerken

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 * (3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

ARTER VARIATOR



Elke snelheidsverhouding.
Geheel in olie loopend.
Ook met aangebouwde motor, reductiekast, afstandsbediening.

VERTEGENWOORDIGER:

INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794 / 5.

U kunt ze op de keper beschouwen.

De E.M.I.-motoren en omvormers werken onder de moeilijkste omstandigheden betrouwbaar. Men koos daarom de E.M.I. omvormers voor het gebruik in vliegtuigen. E.M.I.-motoren en ventilatoren worden op de meeste schepen toegepast. Uw machine stijgt in waarde wanneer een E.M.I. motor voor de aandrijving zorgt. Vraagt U eens offerte.

Emi

N.V. ELECTROTECHNISCHE MECHANISCHE INDUSTRIE
UTRECHT · HOLLAND · TELEF. 15223 · 18589

Beveilig Uw fabriek.....

tegen brand, door een **ATLAS-SPRINKLER** installatie. Het betekent tevens een belangrijke verlaging van Uw verzekeringspremie.

HOOFDAGENTEN VOOR NEDERLAND:

N.V. BRONSWERK

A.F.D. ATLAS-SPRINKLERS - AMSTERDAM

Roterende Compressoren

- Continue luchtlevering
- Trillingsvrije loop
- Directe koppeling met motor
- Geringe plaatsruimte
- Kleine, lichte fundatie

Deze machines worden ook als Vacuumpompen geleverd.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM — NEW YORK — DJAKARTA — MEDAN

Voor eeuwigdurende machines... Chroomharden

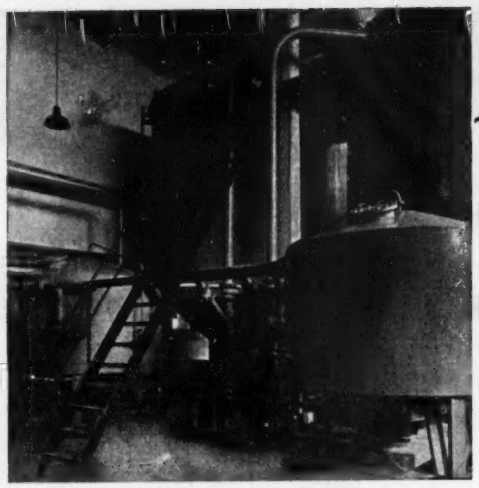
Machineonderdelen, welke snel slijten, kunnen door ons chroomgehard worden, hetgeen de slijtage tot 1/10 van normaal reduceert. Hetzelfde machinedeel kan later weer opnieuw chroomgehard worden.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

Baudoin



Kalkwater-reinigingsinstallatie

Complete ketelhuis-installaties

Waterbehandelings-installaties

Koelinstallaties

Apparatenbouw

Pijpleidinginstallaties

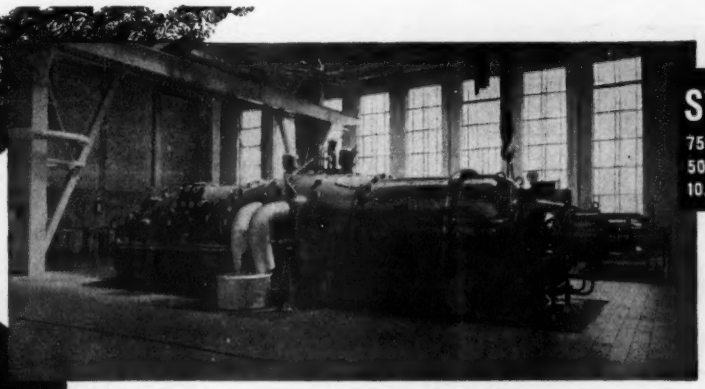
Plaatwerken

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ N.V.

LEIDEN-OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR LEIDEN, POSTBUS 6 - TEL. 22941-22942

Beuduin



STAL
7500 kw
50 Ato 425°C
10.000 V

Inplaats van stoom reduceren....

electriciteit produceren!

gebruik hiervoor **STAL DUBBELROTATIE - TEGENDRUKTURBINES**

Hoog rendement • Grote bedrijfszekerheid
Eenvoudige fundatie • Gemakkelijke bediening

Groeneveld, van der Poll & Co's

AMSTERDAM - ROTTERDAM
GRONINGEN - WORMERVEER

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 2.

Koeltorens [1]

door ir J. C. THERON MULDER
Staatsmijnen in Limburg (Centraal Laboratorium).

621.565.931.1

Summary: *Cooling towers.*
Each working-point of a cooling tower can be characterized by means of some dimensionless numbers. The functions according to which these numbers interdepend can be determined by experiment. It is explained how calculations on cooling towers can be carried out when these functions (characteristics) are known.

I. Inleiding

In de techniek staat men herhaaldelijk voor het probleem, grote hoeveelheden warmte te moeten afvoeren, b.v. reactiewarmte bij chemische processen, warmte ontwikkeld bij de compressie van gassen en, op zeer grote schaal, het afvoeren van de condensatiewarmte van electrische centrales met stoombedrijf.

Bij dit laatste voorbeeld gaat het inderdaad om zeer grote hoeveelheden warmte: wordt een vermogen E opgewekt met een rendement η, dan is de toegevoerde energie E/η en gaat er dus verloren $\frac{1-\eta}{\eta} E$; dit is bij de practisch voorkomende rendementen dus 3 tot 5 E. Deze energie moet worden afgevoerd, hetgeen vrijwel geheel met koelwater geschiedt. Dit vereist òf, grote hoeveelheden, die uitsluitend aan open water ter beschikking staan òf, indien de omstandigheden niet zodanig zijn en het water gerecirculeerd moet worden, een apparatuur om het water weer af te koelen.

De hoeveelheid af te voeren warmte vermindert bij constant vermogen met het verhogen van het rendement, doch dit wordt gelimiteerd door de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica. Een gevolg van deze wet is, dat bij het gunstigst mogelijke kringproces (Carnotproces) het rendement $\eta = (T_2 - T_1) / T_2$, d.w.z. het wordt groter naarmate de hoogste temp. T_2 hoger of de laagste temp. T_1 lager ligt, hetgeen in het algemeen ook geldt voor andere kringprocessen. Naar beide zijden zijn evenwel grenzen aan deze temperaturen gesteld.

Uit deze beschouwingen volgt het doel van de koelinstallaties (het afvoeren van grote hoeveelheden energie) en de onvermijdelijkheid hiervan, doch tevens een optredende moeilijkheid: het afvoeren moet op zo laag mogelijk temperatuurniveau geschieden.

De gebruikelijke manier, waarop dit geschiedt, is deze, dat de af te voeren warmte wordt opgenomen in een hoeveelheid circulerend water. Dit wordt over een raamwerk van latten en balken (het *gradeerwerk*) versproeid, waarlangs het naar beneden druipt, terwijl atmosferische lucht in tegenstroom geleid wordt. Dit kan geschieden door middel van een ventilator of wel door de natuurlijke trek. Het water staat zijn warmte aan de lucht af, gedeeltelijk door rechtstreekse warmteoverdracht, doch voor het belangrijkste deel, doordat een klein deel van het water verdampt en de verdampingswarmte onttrekt aan de rest. Het verdampte water (normaal ong. 1%) moet natuurlijk gesuppleerd worden.

II. Processen binnen het koelwerk

De problemen, die zich bij koeltorens voordoen, zijn niet eenvoudig te beantwoorden, zoals zal blijken, wanneer we de processen binnen een koelwerk nader beschouwen en nagaan, welke grootheden van invloed zijn op de koelwerking.

Het warme water wordt aan de bovenkant van het gradeerwerk door goten of pijpen toegevoerd; van hieruit wordt het door middel van spatschotels of cycloonsproeiers fijn verdeeld. De waterdruppels worden opgevangen op de latten van het gradeerwerk. Hier spatten ze voor een deel uit elkaar, de rest vloeit als een film langs de lat naar beneden. De spatdruppels hebben zeer verschillende diameters, beginsnelheden en richtingen en leggen dus, tot ze weer opgevangen worden, uiteenlopende wegen af in een snelheidsveld van de lucht, dat niet gelijkmatig is ten gevolge van de overal aanwezige obstakels als latten etc.

Het water, dat aanvankelijk op de latten bleef als film, stroomt hierlangs naar beneden en koelt ondertussen af. Van de onderkant van de latten valt het in de vorm van grote druppels (ø ong. 7,2 mm) verticaal naar beneden tot het een lager gelegen lat treft en daar weer gedeeltelijk uiteenspat. Op de latten treedt een voortdurende menging op van meer en van minder gekoeld, opgevangen water.

Deze gecompliceerde processen worden verder nog beïnvloed door:

1. De toestand van de atmosferische lucht: druk, temperatuur en vochtigheid.
2. De verhouding van de hoeveelheid lucht tot de hoeveelheid water. Bij torens met geforceerde trek is de hoeveelheid lucht door de ventilator bepaald (constant of regelbaar). Zij is dus bekend. Bij torens met natuurlijke trek wordt zij bepaald, doordat de onderdruk in de toren gelijk is aan de weerstand, die de luchtstroom ondervindt op zijn weg. Zij is in dat geval niet regelbaar en niet van te voren bekend.

[1]) Dit artikel is een bewerking van een op 19 December 1950 voor de afdeling Chemische Techniek gehouden voordracht.

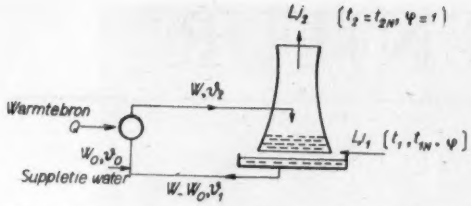


Fig. 1. Schema van de toe- en afvoer van water en warmte voor een koeltoren.

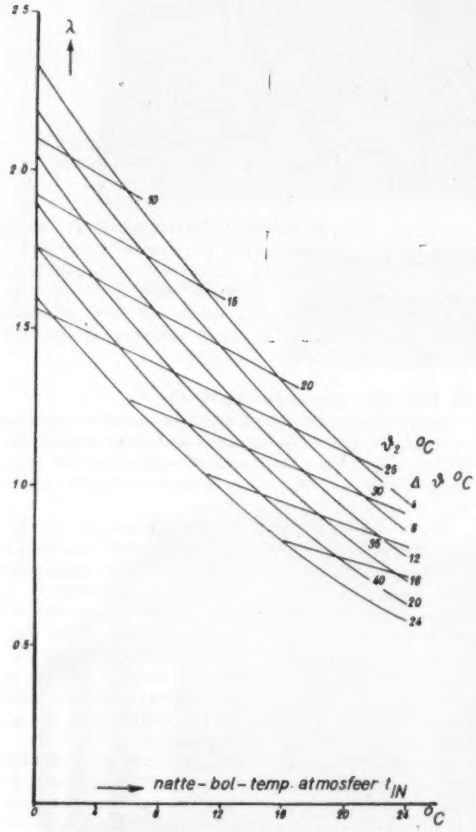


Fig. 2. Luchtfactor λ voor de ideale koeltoren.

De weerstand is o.a. afhankelijk van de opbouw van het gradeerwerk en de waterbelasting; de onderdruk wordt gegeven door:

$$\triangle p = H(\gamma_1 - \gamma_2)$$

en hangt dus af van de hoogte H van de toren en het verschil in s.g. van de lucht buiten en binnen de toren, resp. γ_1 en γ_2. Op γ_2 zijn weer vele andere factoren van invloed.

3. De opbouw van het gradeerwerk. Deze komt tot uiting in de wijze, waarop de verschillende vormen van verdampend oppervlak gevormd worden, in de weerstand, die aan de opstijgende luchtstroom wordt geboden en in de totale verblijftijd van het water in de toren. Deze laatste is een belangrijke factor, die mede bepaald wordt door de hoogte van het gradeerwerk.

Het is duidelijk, dat het vrijwel onmogelijk is langs deze weg, waarbij de elementaire processen binnen de toren beschouwd worden, te komen tot een practisch bruikbare methode om een koeltoren te berekenen. Er zijn evenwel belangrijke conclusies te trekken uit de vergelijkingen, die we voor de toren als geheel kunnen opstellen. Enige van deze vergelijkingen leveren tevens de mogelijkheid om meetresultaten aan torens op eenvoudige manier te beschrijven en ze later voor andere omstandigheden om te rekenen. Bij het opstellen van deze vergelijkingen zullen we enige aannamen en verwaarlozingen maken. De gemaakte fouten zijn van de grootte-orde van enige %, dit is minder dan de meetfouten, die bij de experimenten onvermijdelijk gemaakt worden.

III. Warmtebalans (fig. 1).

Aan de hoeveelheid koelwater W kg/h wordt Q kcal/h warmte toegevoerd, de temperatuur stijgt dientengevolge tot ϑ_2° C. In de toren daalt deze temperatuur tot ϑ_1° C, waarbij W_0 kg/h water verdampt. Deze zelfde hoeveelheid W_0 wordt als suppletiewater (temp. ϑ_0° C) toegevoerd.

Er passeert door de toren L kg droge lucht per uur, waarvan de warmteinhoud stijgt van i_1 tot i_2 kcal/kg.

De warmtebalans van het watercircuit luidt:

$$(W - W_0)\,\vartheta_1 + W_0\,\vartheta_0 + Q = W\,\vartheta_2,$$

waaruit volgt voor de hoeveelheid koelwater

$$W = \frac{Q}{\triangle\,\vartheta + s(\vartheta_1 - \vartheta_0)}$$

met $\triangle\,\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1$ (*koelzone*)

$s = W_0/W$ (*suppletiefactor*)

De warmtebalans voor de koeltoren is

$$W\,\vartheta_2 - (W - W_0)\,\vartheta_1 = L(i_2 - i_1)$$

of, met $\lambda = L/W$ (*luchtfactor*)

$$\lambda = \frac{\triangle\,\vartheta + s\,\vartheta_1}{i_2 - i_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

De suppletiefactor is van de orde van grootte van 0,01 en zal in het onderstaande verwaarloosd worden. De vereenvoudigde formule voor de luchtfactor wordt dan

$$\lambda = \frac{\triangle\,\vartheta}{(i_2 - i_1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1a)$$

Deze formule kan een inzicht geven in de luchthoeveelheden, die onder bepaalde omstandigheden vereist zijn. Het eenvoudigst liggen de verhoudingen bij een „ideale koeltoren", die hierdoor gedefinieerd wordt, dat het gekoelde water steeds de natte-boltemperatuur van de atmosfeer heeft (dit is de laagst bereikbare temp.), terwijl de lucht de toren verlaat met de temp. van het warme water en verzadigd is. Daar de warmte-inhoud van vochtige lucht practisch alleen bepaald wordt door de *natte*-boltemp., zijn i_1 en i_2 te bepalen: i_1 behorende bij de natte-boltemp. t_{1N} van de atmosfeer en i_2 bij de temp. van de lucht boven het gradeerwerk $t_2 = t_{1N} + \triangle\,\vartheta$. Fig. 2 geeft het verband tussen λ, t_{1N} en $\triangle\,\vartheta$.

Uit deze grafiek blijkt, dat de luchtbehoefte sterk stijgt met afnemende natte-boltemp. t_{1N}. Dit hangt samen met het snel toenemen van de warmteinhoud van verzadigde lucht met de temperatuur, hetgeen een gevolg is van de sterk stijgende maximum dampspanning.

Verder blijkt, dat ook onder de genoemde ideale omstandigheden de luchtfactor enige malen groter moet zijn dan bij de koeltorens in de practijk normaal voorkomt (nl. 0,2 — 0,7 bij natuurlijke trek). Het bereiken van grote

koelzônes of lage watertemperaturen is bij de thans gebruikelijke omstandigheden dan ook niet mogelijk ten gevolge van een groot tekort aan lucht.

IV. Waterbelasting

De warmtebalans levert de volgende conclusies in verband met de luchtsnelheid v (m/sec) door het gradeerwerk en de waterbelasting $q = W/1000F$ m³/m²h. F is het werkzame dwarsoppervlak van het gradeerwerk (m²).

Nu is de hoeveelheid lucht $L = 3600\, v\, \gamma_2^x\, F$ kg/h (droge lucht) en de hoeveelheid water $W = q\, \gamma_w\, F$ kg/h (γ_w = s.g. water = 1000 kg/m³), waaruit

$$\lambda = \frac{L}{W} = \frac{3{,}6\, v\, \gamma_2^x}{q}$$

of

$$q = \frac{3{,}6\, v\, \gamma_2^x}{\lambda}$$

en met de vergelijking voor de warmtebalans:

$$q = \frac{3{,}6\, v\, \gamma_2^x}{\triangle\, \vartheta}\,(i_2 - i_1) \qquad \mathrm{m^3/m^2\,h = m/h}$$

De waterbelasting q hangt dus af van: de koelzône $\triangle\, \vartheta$; de temperaturen t_{1N} en t_2 en de luchtsnelheid v. Deze laatste bedraagt voor torens met natuurlijke trek ong. 1 m/sec en moet bij torens met geforceerde trek beperkt blijven tot 1,6 — 1,8 m/sec om te voorkomen, dat te veel water door de lucht mee naar boven gesleurd wordt en de omgeving overlast aandoet. Onder normale omstandigheden bedraagt deze hoeveelheid sproeiwater ong. 0,1% van de circulerende hoeveelheid en speelt in de warmteprocessen dus een zeer ondergeschikte rol.

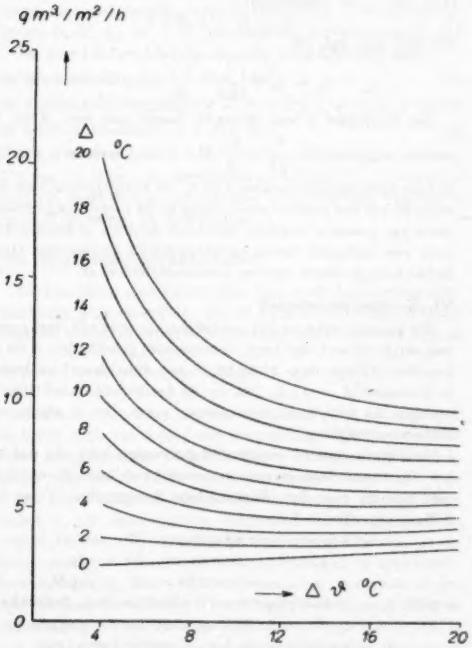


Fig. 3. Verband tussen waterbelasting q en koelzône $\triangle\, \vartheta$ voor luchtsnelheid v = 1 m/sec, natte bol temperatuur t_{1N} = 8°C.

Wij voeren de begrippen in:

„*waterapproach*" $\triangle t_W = \vartheta_1 - t_{1N}$, bereikte watertemp. — theoretisch bereikbare watertemp. en

„*luchtapproach*" $\triangle\, t_L = \vartheta_2 - t_1$, theoretisch bereikbare luchttemp. — bereikte luchttemp.

De temp. t_2 boven het gradeerwerk bedraagt dan $t_2 = \vartheta_2 - \triangle\, t_L = \vartheta_1 + \triangle\, \vartheta - \triangle\, t_L = t_{1N} + \triangle\, t_W + \triangle\, \vartheta - \triangle\, t_L$. Ze wordt dus, bij gegeven t_{1N} en $\triangle\, \vartheta$, alléén bepaald door het verschil $\triangle = \triangle\, t_W - \triangle\, t_L$. Deze $\triangle$ is uitsluitend op te vatten als een rekengrootheid, die de overgang van de hierboven onderzochte ideale koeltoren ($\triangle = 0$), naar de werkelijke toren beschrijft.

In de fig. 3 en 4 is q uitgezet als functie van $\triangle\, \vartheta$ voor verschillende waarden van $\triangle$, voor een natte-boltemperatuur van de aangezogen lucht van resp. 8 en 24° C, terwijl de luchtsnelheid op 1 m/sec is aangenomen. Bij een andere snelheid is de waterbelasting hiermee evenredig.

Bij gegeven t_{1N} en $\triangle\, \vartheta$, kan de waterbelasting q bepaald worden als $\triangle = \triangle t_W - \triangle t_L$ geschat kan worden of gegeven is. De waterapproach $\triangle t_W$ bedraagt normaal 14 tot 18° C, de luchtapproach $\triangle t_L$ 0,5 tot 4° C, bij de in centrales gebruikelijke belastingen.

Met behulp van deze grafieken kan het oppervlak F van het gradeerwerk dus berekend worden, als de warmtebelasting $Q = 1000\, q\, F\, \triangle\, \vartheta$ kcal/h bekend is en de bovengenoemde temperaturen en temp.-verschillen gegeven zijn of geschat kunnen worden.

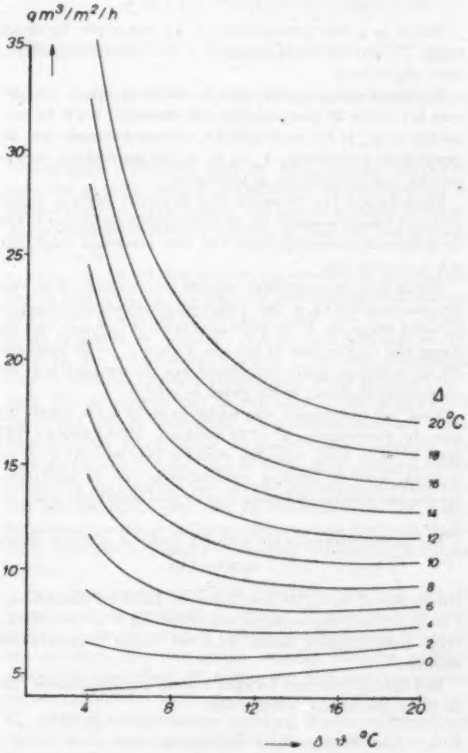


Fig. 4. Verband tussen waterbelasting q en koelzône $\triangle\, \vartheta$, voor luchtsnelheid V = 1 m/sec, natte bol temperatuur t_{1N} = 24°C.

Uit de grafieken volgt, dat bij constante warmte- en waterbelasting en luchtsnelheid het verschil $\triangle = \triangle t_W - \triangle t_L$ stijgt als de natte-boltemp. van de atmosfeer daalt. De waterapproach zal dan toenemen, zodat de temp. ϑ_1 van het gekoelde water minder sterk daalt dan de natte-bol-temperatuur van de lucht. Verder blijkt uit de figuur, dat geringe waarden voor de waterapproach en grote koelzônes slechts verkregen kunnen worden bij lage waterbelastingen.

V. Warmte- en stofoverdrachtsprocessen

Verdamping is te beschouwen als een combinatie van warmte- en stofoverdracht, twee nauw met elkaar verwante processen. Een nadere beschouwing van het verdampingsproces levert de mogelijkheid, elk werkpunt van een koelwerk te beschrijven met een dimensieloos getal, dat ook het uitgangspunt zal zijn voor verdere beschouwingen.

Voor de hoeveelheid warmte, die rechtstreeks door warmteoverdracht van het water op de lucht wordt overgedragen, kan geschreven worden:

$$L\, c_L (t_2 - t_1) = 3600\, \alpha\, (\vartheta_m - t_m)\, S \qquad \text{kcal/h.}$$

Hierin is α een gemiddelde warmteoverdrachtscoëfficiënt (kcal/m²sec °C), betrokken op het verschil van de gemiddelde temperaturen van het water (ϑ_m) en de lucht (t_m). S is het verdampend oppervlak (m²).

Op overeenkomstige wijze kan voor de hoeveelheid verdampt water geschreven worden:

$$L\,(x_2 - x_1) = 3600\, k\, (\xi_m - x_m)\, S \text{ kg/h.}$$

Hierin is x het watergehalte in kg water per kg droge lucht, ξ idem bij verzadiging en k een verdampingscoëfficiënt (kg/m²sec).

Er wordt aangenomen, dat de lucht in direct contact met het water de temperatuur van dit water heeft en verzadigd is. ξ_m is het watergehalte, overeenkomende met de gemiddelde watertemp. ϑ_m en x_m is het gemiddelde watergehalte van de lucht in de koeltoren.

Door Lewis [1], Nusselt [2], Schmidt [3] e.a., is het verband tussen warmte- en stofoverdracht onderzocht. Uit de differentiaalvergelijkingen van deze processen volgt, dat $\alpha/k\, c_p = f(a'/D)$.

Hierin is c_p de soortelijke warmte bij constante druk van het gas (kcal/kg°C), a' het temperatuurgeleidingsvermogen (m²/sec) ervan en D de diffusiecoëfficiënt (m²/sec), van de damp van de vloeistof in het gas. Indien $a' = D$, betekent dit de volledige gelijkvormigheid van de temperatuur- en concentratievelden; in dit geval is $\alpha/kc_p = 1$.

Voor het verdampen van water in lucht is ten naaste bij aan de voorwaarde $a' = D$ voldaan. Montgomery [4] geeft $a'/D = 0{,}84$, vergelijk evenwel Hansen [5] $a'/D = 0{,}94$. Voor de verdere ontwikkeling van de koeltorentheorie zal worden uitgegaan van de geldigheid van $\alpha/kc_p = 1$.

De warmteinhoud van vochtige lucht is gegeven door:

$$i = c_L\, t + x\,(r + c_D t) \text{ kcal/kg.}$$

Hierin zijn c_L en c_D de s.w. van resp. lucht en waterdamp, r is de verdampingswarmte van water bij 0° C; de betrekkelijk onbelangrijke factor xc_Dt zal verder verwaarloosd worden.

Met behulp van deze formule kan de warmteopname van de lucht geschreven worden als:

$$\begin{aligned} L(i_2 - i_1) &= Lc_L(t_2 - t_1) + Lr(x_2 - x_1) \\ &= \alpha(\vartheta_m - t_m)\, S + kr(\xi_m - x_m)\, S \\ &= kS\{c_L(\vartheta_m - t_m) + r(\xi_m - x_m)\} \\ &= kS(j_m - i_m). \end{aligned}$$

In de laatste formule is i_m de gemiddelde warmte-inhoud van de lucht in de toren, waarvoor wordt aangenomen

$$i_m = \tfrac{1}{2}(i_1 + i_2).$$

De warmteinhoud j_m van verzadigde lucht van de gemiddelde watertemperatuur ϑ_m kan bepaald worden uit:

$$j_m = \frac{1}{\triangle\vartheta}\int_{\vartheta_1}^{\vartheta_1 + \triangle\vartheta} j\, d\vartheta$$

en is dus een functie van ϑ_1 en $\triangle\vartheta$, en van de barometerstand, zie fig. 5., j = warmte-inhoud *verzadigde* lucht.

Er schuilt zonder twijfel enige willekeur in de wijze, waarop i_m en j_m bepaald worden; in feite wordt er de moeilijkheid van het oplossen van de simultane vergelijkingen, die de warmte- en stofoverdracht beheersen, mee omzeild. Nu zijn de temperatuurtrajecten, waar we in de practijk mee te maken hebben, niet zeer groot, zodat we mogen aannemen, dat bovengenoemde formules een redelijke benadering geven.

We voeren nu, volgens prof. Burgers [6], een nieuwe dimensieloze grootheid in, het *dispersiecijfer* A volgens $A = kS/W$.

Hiermee wordt de vergelijking voor de warmtetoeneming van de lucht:

$$(i_2 - i_1) = A\,(j_m - i_m)$$

of, met de vergelijking (1*a*) voor de warmtebalans:

$$A = \frac{\triangle\,\vartheta}{j_m - i_m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

De hierboven gegeven afleiding is een variant op de theorie van Merkel [7]; deze komt tot een koelcijfer a, dat verkregen wordt door uit de vergelijkingen voor i_m en λ (vgl. 1*a*), i_2 te elimineren:

$$i_m = i_1 + \triangle\,\vartheta/2\,\lambda$$

waaruit met vgl. (2):

$$j_m - i_m = \triangle\,\vartheta\left\{\frac{1}{2\lambda} + \frac{1}{A}\right\} = \triangle\,\vartheta\,.\,a$$

Het koelcijfer a van Merkel hangt dus met A en λ samen, volgens: $a = \dfrac{1}{2\lambda} + \dfrac{1}{A}$. Het is te berekenen zonder dat de bezwaarlijke meting van t_2, de temperatuur van de lucht boven het gradeerwerk, nodig is. Er moet hier evenwel reeds op gewezen worden, dat nòch a, nòch A constante, voor een bepaalde toren karakteristieke grootheden zijn. Beide hangen sterk van de omstandigheden af.

VI. Koelkarakteristiek

We kunnen volgens het voorafgaande voor elk werkpunt van een koeltoren dus twee dimensieloze grootheden A en λ bepalen. Tussen deze twee blijkt een functioneel verband te bestaan: $A = f(\lambda)$, dat we de *koelkarakteristiek* zullen noemen. In feite is dit een speciale vorm van de algemene diffusievergelijking.

De theorie van de overdrachtsprocessen leert nl., dat in het algemeen deze processen beschreven kunnen worden met behulp van drie dimensieloze kengetallen. Voor de diffusie zijn dit:

het kengetal van Sherwood $Sh = \sigma d/D$
„ „ „ Reynold $Re = vd\rho/\mu$
„ „ „ Schmidt $Sc = \mu/\rho D$

waarin σ = stofoverdrachtscoëfficiënt (m/sec), betrokken op de verschillen in concentratie c (kg/m³);
d = lengtedimensie b.v. diameter toren (m);
D = diffusiecoëfficiënt damp in gas (m²/sec);
v = snelheid gas (m/sec);
ρ = dichtheid gas (kg sec²/m⁴);
μ = dynamische viscositeit gas (kg sec/m²).

In vele gevallen kan het verband tussen deze kengetallen weergegeven worden door $Sh = C.\ Re^n\ .\ Sc^m$. Wij kunnen dit omrekenen naar A en λ. De verdampingsfactor k (kg/m² sec), betrokken op het verschil in vochtgehalte x (kg/kg), $= f\ \sigma$, met de omrekeningsfactor $f = (c'' - c)\ /\ /(x'' - x)$ (kg/m³). Hiermee wordt $Sh = kd/fD = WdA/SfD$.

Het getal van REYNOLDS wordt met $L = \gamma_2^x vF =$

$$= \lambda q F: \quad Re = \frac{\lambda q}{\gamma_2^x}\ \frac{d\gamma_2}{\mu g}.$$

Het blijkt nu, dat de factor fD uit Sh een maximum heeft bij ca 20° C en de factor $\gamma_2/\gamma_2^x\ \mu$ een maximum bij ca 38° C. Deze combinaties van physische grootheden zijn in het voor koeltorens belangrijke gebied dus practisch constant. Hetzelfde geldt voor het getal van SCHMIDT.

Vatten we in de algemene vergelijking alles samen wat geheel of vrijwel constant is, dan wordt deze

$$A = C'\ .\ S/W\ .\ (q\ \lambda)^n$$

Nemen we in aanmerking, dat bij een bepaalde waterbelasting q het specifiek wateroppervlak S/W constant zal zijn, dan geldt dus voor q = constant: $A = C''\ \lambda^n$, waarmee dus het bestaan van de koelkarakteristiek is aangetoond, doch tevens dat de constante C'' in het algemeen van de waterbelasting zal afhangen.

De ter beschikking staande experimentele gegevens wijzen dit ook uit. Bij de meeste torens ligt n in de buurt van 1; enige van de best onderzochte torens hebben karakteristieken, die geschreven kunnen worden als $A = 0{,}225\ q\ \lambda$.

Nemen we de algemene vorm $A = C\ q^{m'}\ \lambda^n$ aan, dan blijkt weliswaar de waarde van n vrijwel steeds ongeveer 1 te zijn, doch die van m' kan ook andere waarden aannemen.

De kennis van de koelkarakteristiek is voldoende om een toren met geforceerde trek te berekenen. Voorbeeld: gegeven L, W, t_{1N} en $\triangle\ \vartheta$, gevraagd de koelwatertemp., ϑ_1.

De drie ter beschikking staande vergelijkingen zijn:

de warmtebalans $\lambda = \triangle\ \vartheta/(i_2 - i_1)$ (1)

de verdampingsvergelijking $A = \triangle\ \vartheta/\{j_m - \frac{1}{2}(i_1 + i_2)\}$ (2)

de koelkarakteristiek $A = f(q, \lambda)$. (3)

Uit L en W volgen $\lambda = L/W$ en $q = W/F$. t_{1N} bepaalt i_1. Uit vgl. (1) is nu i_2 te berekenen en uit vgl. (3) A. Vergelijking (2) geeft dan j_m en hiermee is met behulp van fig. 5 en $\triangle\vartheta$ de temp. ϑ_1 te bepalen.

VII. Weerstandskarakteristiek

Bij een toren met natuurlijke trek is de berekening aanmerkelijk ingewikkelder, omdat daar de hoeveelheid lucht bepaald wordt, doordat de weerstand gelijk is aan de trek in de toren, in formule $\triangle p = H(\gamma_1 - \gamma_2) = \zeta\ \frac{\gamma_2}{2g}\ v^2$.

Hierin is γ_1 het s.g. van de buitenlucht, γ_2 het s.g. van de lucht in de toren en ζ een weerstandscoëfficiënt voor de toren als geheel, die we b.v. kunnen betrekken op de snelheidsdruk van de lucht boven het gradeerwerk.

De weerstand van een koeltoren bestaat uit meerdere factoren, t.w. intreeverlies, weerstand ten gevolge van de balken etc. van het gradeerwerk en het drukverlies in de toren boven het gradeerwerk door weerstand en oppervlaktevermindering; naast deze weerstanden aan vaste delen nog die van de vallende waterdruppels en stralen. Het is niet mogelijk deze factoren afzonderlijk te bepalen; dit is ook niet zo belangrijk, daar blijken zal, dat de weerstand van het water verreweg de overheersende factor is.

Het is te verwachten, dat de weerstandscoëfficiënt zal afhangen van het getal van REYNOLDS en van de waterbelasting. Van het getal van REYNOLDS is de snelheid v de

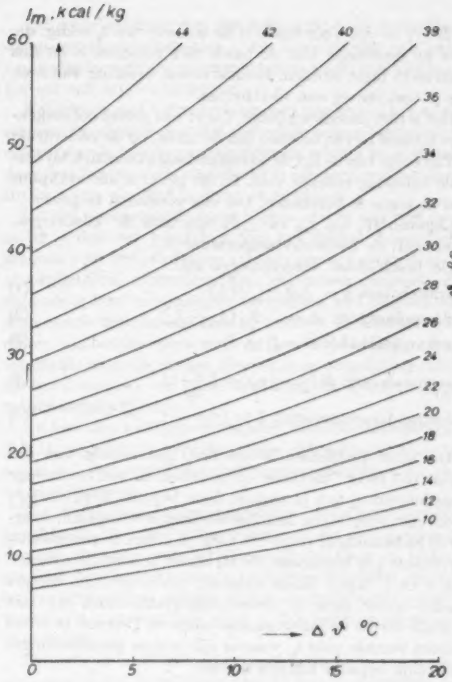


Fig. 5. Gemiddelde warmteinhoud γ_m van verzadigde lucht tussen ϑ_1 en $\vartheta_1 + \triangle\ \vartheta_1$ °C.

belangrijkste variabele, daar de kinematische viscositeit zich ten gevolge van de betrekkelijk kleine variaties in temperatuur en druk binnen vrij nauwe grenzen beweegt. Als *weerstandskarakteristiek* zullen we dan ook beschouwen $\zeta = \varphi\ (v,\ q)$.

Laten we de invloed van de waterbelasting voorshands buiten beschouwing, dan blijkt de weerstandskarakteristiek geschreven te kunnen worden in de vorm $\zeta = C_w . v^{n'}$, waarin de exponent n' meestal —1,8 à —1,9 bedraagt en C_w 60 à 70. De weerstandscoëfficiënt ζ varieert, afhankelijk van de omstandigheden, binnen zeer wijde grenzen (50—160). Uit de waarde van de exponent n', die dicht bij —2 ligt, volgt, dat de onderdruk $\triangle p$ practisch constant blijft. Eén en ander zou hierdoor verklaard kunnen worden, dat de weerstandscoëfficiënt van de vaste delen gering is (enige eenheden) ten opzichte van die van het vallende water, terwijl een belangrijk deel van de weerstand van dit water veroorzaakt wordt door die van de zwevende druppels, waarvan weerstand = gewicht = constant, onafhankelijk van de snelheid v.

Een consequentie van deze hypothese zou zijn, dat de waarde van de constante C_w uit de weerstandskarakteristiek een duidelijke stijging met de waterbelasting zou moeten vertonen. Het aanwezige, tamelijk schaarse waarnemingsmateriaal toont dit echter nog niet aan. De waarde van de exponent n' blijft steeds ongeveer —2, doch die van C_w vertoont onregelmatige spreiding. Nader onderzoek zal dienen uit te maken, wat hiervan de oorzaak is.

De bepaling van de weerstandskarakteristiek is aan fouten onderhevig, daar zowel v als $\triangle p$ indirect bepaald worden, resp. uit de warmtebalans en met behulp van $\triangle p =$

$= H(\gamma_1 - \gamma_2)$. Voor beide is de waarde van t_2 nodig, die over de doorsnede van de toren niet constant is en dus gemiddeld moet worden. Rechtstreekse bepaling van v en $\triangle p$ is onderhevig aan meetfouten.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat er een geheel onberekenbare invloed is, van de wind om de toren, op de onderdruk.

Van enige torens ligt de weerstandskarakteristiek bij normale belasting redelijk vast. In dit geval is elk werkpunt van de toren te berekenen. Om een voorbeeld te geven:

Gegeven W, t_{1N}, t_{1D} en $\triangle \vartheta$, benevens de afmetingen. Gevraagd: de koelwatertemperatuur ϑ_1.

De beschikbare vergelijkingen zijn:

Warmtebalans $\lambda = \triangle \vartheta / (i_2 - i_1)$ (1)

Verdampingsverg. $A = \triangle \vartheta / (j_m - i_m)$ (2)

Koelkarakteristiek $A = f_1(q, \lambda)$ (3)

Weerstandsverg. $H(\gamma_1 - \gamma_2) = \zeta \frac{|\gamma_2}{2g} v^2$ (4)

Weerstandskarakteristiek $\zeta = f_2(v) = C_w v^{n'}$ (5)

Dit soort problemen is het best met behulp van een „trial and error" methode op te lossen en wel door enige waarden van t_2 aan te nemen. Deze bepaalt i_2, γ_2 en γ_2^X, zodat met verg. (1) de luchthoeveelheid is te bepalen, waaruit de luchtsnelheid volgt. Uit verg. (4) is dan de weerstandscoëfficiënt ζ te berekenen. De bij elkaar behorende waarden van v en ζ, tegen elkaar uitgezet, geven een lijn, die gesneden wordt door de weerstandskarakteristiek (5). Het snijpunt levert de juiste waarde van v en ζ en een te interpoleren waarde voor t_2, waarna alle andere grootheden gemakkelijk bepaald kunnen worden.

Nomenclatuur

Symbool	Dimensie	Naam
A	—	Dispersiecijfer (= kS/W)
C, C', C'', C_w	—	Constanten
D	m²/sec	Diffusiecoëfficiënt
E	kW	Vermogen
F	m²	Werkzaam dwarsoppervlak koeltoren
H	m	Hoogte koeltoren
L	kg/h	Hoeveelheid droge lucht
Q	kcal/h	Warmtebelasting
S	m²	Verdampend oppervlak
T	°K	Absolute temperatuur
W	kg/h	Hoeveelheid koelwater
a	—	Koelcijfer van MERKEL
a'	m²/sec	Temperatuurgeleidingsvermogen
c	kg/m³	Concentratie
c_P, c_D, c_L	kcal/kg° C	Soortelijke warmte bij constante druk; id. van waterdamp resp. van lucht
d	m	Lengtedimensie
f	kg/m³	Omrekenfactor van k naar σ
g	m/sec²	Versnelling van de zwaartekracht
i	kcal/kg	Warmteinhoud vochtige lucht (per kg *droge* lucht)
j	kcal/kg	Idem van verzadigde lucht
k	kg/m²sec	Verdampingscoëfficiënt
m, m', n, n'	—	Exponenten
$\triangle p$	kg/m²	Onderdruk
q	m³/m²h	Waterbelasting (= W/1000 F)
r	kcal/kg	Verdampingswarmte van water bij 0° C
s	—	suppletiefactor (= W_o/W)
t	° C	temperatuur van de lucht
t_D, t_N	° C	Droge-, resp. natte-bol-temperatuur
$\triangle t_L$	° C	Luchtapproach (= $\vartheta_2 - t_2$)
$\triangle t_W$	° C	Waterapproach (= $\vartheta_1 - t_{1N}$)
v	m/sec	Snelheid van de lucht door het gradeerwerk
x	kg/kg	Watergehalte van de lucht
α	kcal/m²sec°C	Warmteoverdrachtscoëfficiënt
γ, γ_w	kg/m³	Soortelijk gewicht van lucht resp. van water
γ^X	kg/m³	kg droge lucht per m³ *verzadigde* lucht
$\triangle$	° C	$= \triangle t_W - \triangle t_L$
ζ	—	Weerstandscoëfficiënt
η	—	Rendement
ϑ	° C	Watertemperatuur
$\triangle \vartheta$	° C	Koelzône (= $\vartheta_2 - \vartheta_1$)
λ	—	Luchtfactor (= L/W)
μ	kg.sec/m²	Dynamische viscositeit van lucht
ξ	kg/kg	Watergehalte van verzadigde lucht
ρ	kg.sec²/m⁴	Dichtheid
σ	m/sec	stofoverdrachtscoëfficiënt

De index 1 heeft betrekking op de toestand onderaan de toren, de index 2 op die boven het gradeerwerk, de index m op een gemiddelde toestand, de index o op het suppletiewater.

Literatuur

[1] W. K. LEWIS, The Evaporation of a Liquid into a Gas. *Mech. Eng.* **44** pag. 445 (1922).

[2] W. NUSSELT, Das Grundgesetz des Wärmeüberganges. *Gesundh. Ing.* **38** pag. 477, 490 (1915).

[3] E. SCHMIDT, Verdunstung und Wärmeübergang. *Gesundh. Ing.* **52**, pag. 525 (1929).

[4] R. B. MONTGOMERY, Viscosity and thermal conductivity of Air. *Journ. of Meteor*, **4**, pag. 193 (1947).

[5] H. HANSEN, Einflusz des Lewisschen Koeffizienten, *Angew. Chemie B* **20**, pag. 177 (1948).

[6] J. M. BURGERS, Intern Staatsmijn-Rapport over problemen die zich voordoen bij koeltorens.

[7] F. MERKEL, Verdunstungskühlung, *Forsch. Arb.* 275 (1925) J. KOCH, Untersuchung und Berechnung von Kühlwerken. *Forsch. Heft* 404 (1940).

BOEKENNIEUWS

536.7

FREDERICK D. ROSSINI, **Chemical Thermodynamics.** Uitgevers: John Wiley and Sons, New York 1950. XIX + 514 pag.; 80 figuren; gebonden $ 6.00.

De schrijver van dit boek is thans „Professor and Head of the Department of Chemistry, Carnegie Institute of Technology". Tevoren was hij verbonden aan het „National Bureau of Standards".

De auteur heeft belangrijk wetenschappelijk werk verricht op het gebied der thermodynamica en de practische toepassingen daarvan. Het boek geeft een lijst van 151 publicaties van Prof. ROSSINI, hoofdzakelijk over calorimetrie, thermochemie en thermodynamica.

Daarnaast heeft de schrijver een grote ervaring als docent in de chemische thermodynamica aan verschillende onderwijsinrichtingen.

Deze beide kanten van zijn werkzaamheden hebben het de auteur mogelijk gemaakt, de literatuur te verrijken met een boek, dat alle gebieden der moderne thermodynamica streng wetenschappelijk behandelt en dat aan de studerenden op een zeer heldere wijze de problemen uiteenzet.

Het boek is bedoeld voor lezers, die enige kennis bezitten van physische chemie en van wiskunde. De thermo wordt dan van de grond af opgebouwd, waarbij de duidelijke stijl en de scherpe definities opvallen.

Elk hoofdstuk is verdeeld in korte paragrafen en geeft aan het slot een aantal vraagstukken en een opgave van

boeken en tijdschriftartikelen voor hen, die wat dieper willen ingaan op de behandelde onderwerpen.

Steeds wordt gewezen op het praktische belang der thermodynamica. Zo wordt een heel hoofdstuk gewijd aan de behandeling van evenwichten in technisch belangrijke reacties, bijv. de bereiding van isooctaan, butadieen en styreen (voor synthetische rubber) enz.

Een appendix geeft een uitvoerige lijst met de nieuwste getalwaarden van universele grootheden. Bovendien een aantal tabellen ter omrekening van verschillende eenheden in diverse stelsels, zowel voor de bij ons gebruikelijke metrische eenheden als voor de Angelsaksische eenheden (de eenheden uit het Giorgi-stelsel ontbreken hierin).

Referent kan dit boek van harte aanbevelen aan iedere chemicus, die met thermodynamische kwesties in aanraking komt.

Dr ir P. DINGEMANS.

INGEZONDEN

Berekening van installaties voor destillatie, absorptie en extractie van mengsels, die uit vele bestanddelen bestaan

Omdat bovengenoemd artikel [1]) tot misverstand aanleiding kan geven, meen ik goed te doen de aandacht te vragen voor onderstaande opmerkingen.

Inderdaad is de berekening van fractionneerkolommen door de methode VAN WIJK een stap vooruit gegaan, en het is prettig, dat de Heer DE HAAS VAN DORSSER de aandacht daarop vestigt. Men kan nu, beter en sneller dan vroeger, de samenstelling berekenen van top- en bodemproduct bij diverse wasverhoudingen en aantallen „theoretische" schotels. Dit verhoogt het inzicht in de mogelijkheden en onmogelijkheden van een fractionneerkolom.

Maar het zou toch een vergissing zijn te menen, dat men, door toepassing van deze methode en door het bepalen van enige toestandsgrootheden van te destilleren stoffen, een goede technische destillatie- of absorptiekolom zou kunnen ontwerpen. Wel moet men beginnen met het berekenen van het aantal theoretische schotels en de nodige reflux, maar dan komt het moeilijke punt, nl. welk aantal werkelijke schotels men moet aanbrengen. Bij een bepaalde berekeningswijze van het aantal theoretische schotels vindt men, dat producten met een laag kookpunt 20% meer werkelijke schotels vereisen dan theoretische, producten met een hoog kookpunt b.v. 100 à 200% meer. Verder hangt het aantal werkelijke schotels ook nog sterk af van de schotelconstructie; door bijzondere stroming op de schotel kan men een rectificerend effect verkrijgen, waardoor een werkelijke schotel equivalent wordt aan meer dan één theoretische schotel [2]); bovendien kan de innigheid van het contact tussen damp en vloeistof op ieder punt van de schotel door de constructie worden beïnvloed.

Bij de destillatie van sommige stoffen, zoals propaan, butaan, pentaan, benzine, kerosine, heeft men waarnemingen verricht en gepubliceerd omtrent het schotelrendement. Anders is het bij destillatie van willekeurige vloeistoffen en vooral bij absorptie; bij de laatste komen soms zeer slechte rendementen voor, zodat het kan voorkomen, dat men het tienvoudige van het aantal theoretische schotels moet aanbrengen.

[1]) Zie *De Ingenieur* 62, n° 34, Ch. 59, 1950.

[2]) The Elements of Fractional Distillation by C.S. Robinson and E. R. Gilliland, pag. 208 en verder.

Een volgend punt, dat van belang is, is de toelaatbare damp- en vloeistofbelasting. Ook hiervoor zijn vele proeven nodig met diverse soorten schotels en diverse vloeistoffen om een inzicht te krijgen.

Kolommen met vulmaterialen zijn nog moeilijker te berekenen. Voor deze gevallen zijn maar weinig betrouwbare cijfers over de hoogte per theoretische schotel beschikbaar, daar deze hoogte sterk afhankelijk is van aard en stromingssnelheid van vloeistof en damp in de kolom.

Uit het bovenstaande moge blijken, dat er nog veel meer nodig is dan het berekenen van het aantal theoretische schotels voor het ontwerpen van een goede fractionneer- of absorptietoren. Ondernemingen en ontwerpbureaux, die regelmatig hun berekeningen vergelijken met proeven aan uitgevoerde installaties, kunnen tenslotte beschikken over cijfers, die het interpreteren van theoretische berekeningsresultaten mogelijk maken. Zonder deze vergelijkingscijfers zal het berekenen van goede destillatie- en absorptie-apparatuur onmogelijk zijn.

Nu kan men moeilijk verwachten, dat een organisatie als T.N.O. op den duur over dergelijke cijfers zou kunnen beschikken. Wel echter de grotere ontwerpbureaux en chemische bedrijven.

Tot slot nog een kleine opmerking. Uit de tekst zou blijken (blz. Ch. 59, linker kolom onderaan), dat men, uitgaande van een gewenste samenstelling van destillaat en bodemproduct, door lang rekenen en proberen een schotel onder de top en een andere schotel boven de bodem zou vinden, waarvan de samenstelling gelijk is. Dit is echter theoretisch onmogelijk.

Theoretisch heeft men de vrijheid het gehalte van 4 componenten in het topproduct vast te leggen. Hiermede ligt dan ook het gehalte van deze componenten in de bodem vast, m.a.w. de distributie van deze 4 componenten over top en bodem is gegeven. Echter alleen een gegeven distributie binnen zekere grenzen geeft een bruikbare oplossing.

Men is dus niet vrij de samenstelling van top en bodem, dus van alle componenten, te kiezen. Blijkt na berekening een gekozen samenstelling geen gelijke samenstelling op bovengenoemde schotels beneden top en boven bodem te geven, dan moet men opnieuw een gecorrigeerde samenstelling van top en bodem aannemen.

Prof. ir E. F. BOON.

Naschrift

Wij waarderen het, dat prof. BOON zich de moeite heeft gegeven ons artikel door te lezen en daarop commentaar te geven. Met zijn conclusies kunnen wij het echter in verschillende opzichten niet eens zijn.

Bij de constructie van destillatie-apparatuur moet men natuurlijk gebruik maken van op ervaring berustende gegevens aangaande het rendement van de schotels, die men wenst in te bouwen. Dit komt goeddeels overéén met het aanbrengen van een zekerheidsfactor op het in technische berekeningen verkregen theoretische resultaat. Met het schotelrendement hangt uiteraard ook de toelaatbare belasting in de kolom samen, daar het voor een goede rectificatie zo schadelijke medesleuren van vloeistof door de opstijgende damp in sterke mate toeneemt bij grote dampsnelheden. Over het rendement van schotels in afhankelijkheid van hun constructie en van de belasting is een zeer omvangrijke literatuur verschenen, ook betreffende andere vloeistoffen dan de genoemde koolwaterstoffen.

Voor de meest gebruikelijke schotelconstructies zijn de rendementen redelijk wel bekend voor het geval men mengsels destilleert van componenten, waarvan de vluchtigheid

niet te zeer uiteenloopt. Rendementen van 80% of hoger zijn dan geenszins een uitzondering. Wanneer men echter de bepalingen van schotelrendementen voor wijde mengsels nagaat, waarin componenten van zeer sterk uiteenlopende vluchtigheid voorkomen (zoals in het bijzonder ook bij de absorptie wel het geval is), kunnen aanmerkelijk lagere rendementen worden gevonden. Dit behoeft overigens geen verwondering te wekken. Bij wijde mengsels dient men ongetwijfeld rekening te houden met de variabele reflux, wanneer men de berekende destillatie, ter bepaling van het schotelrendement, met de werkelijke destillatie vergelijkt en dit gebeurt tot nu toe veelal niet met voldoende nauwkeurigheid. Een tweede oorzaak en misschien wel de belangrijkste, ligt in het feit, dat men niet klakkeloos de evenwichtsrelaties, die aan nauwe fracties zijn bepaald, op wijde mengsels mag toepassen. Metingen over de evenwichtsconstanten van mengsels, die uit componenten van sterk uiteenlopende vluchtigheid bestaan, zijn in de laatste jaren door verschillende onderzoekers gepubliceerd en hierbij zijn grote verschillen met de gebruikelijke evenwichtsconstanten aan de dag getreden. Het is in dit opzicht wel leerrijk nog te vermelden, dat men een goede twintig jaar geleden, voor een der ook nu nog zeer gebruikelijke schoteltypen een rendement van 33% bij berekeningen placht in te zetten, waarvoor men nu 80 of 85% neemt. Aan de schotel zelf is niets veranderd, maar wel aan de kennis van de te gebruiken evenwichtsconstanten, waarvoor men vroeger van de wet van RAOULT gebruik maakte, die echter in vele gevallen verkeerde uitkomsten gaf. Hierdoor kwam men telkens op afwijkingen tussen theorie en practijk, waartegen men zich op de gebruikelijke manier, door het invoeren van een grote zekerheidsfactor, trachtte te beveiligen. Naar onze mening is ook het lagere schotelrendement, dat men bij absorptiekolommen pleegt aan te houden, althans voor een deel op een soortgelijke oorzaak terug te voeren.

Daarnaast komen wel schotelrendementen voor die ongetwijfeld werkelijk bijzonder laag zijn. Hiervoor is echter meestal een oorzaak bekend. De viscositeit kan buitengewoon groot zijn, waardoor menging en diffusie worden bemoeilijkt, of er vormt zich een ondoordringbare laag door chemische reactie op het grensvlak van gas en vloeistof e.d. Het is duidelijk, dat hier nog een dankbaar werkterrein ligt voor experimenten en voor zorgvuldige interpretatie van de beschikbare gegevens.

Wij zijn op deze kwestie wat uitvoerig ingegaan, omdat men uit het commentaar van prof. BOON de indruk zou kunnen krijgen, dat het schotelrendement een volkomen grillige en onberekenbare grootheid zou zijn en dit is zeker niet het geval. Slechts dient men op dit gebied, evenals elders in de ingenieurswetenschap, critisch te zijn bij het hanteren van de gepubliceerde resultaten.

Tenslotte maakt prof. BOON de opmerking, dat het niet mogelijk is een top- en bodemproduct willekeurig te kiezen. Het is uit de aard van de zaak juist, dat de keuze van samenstelling van top- en bodemproduct beperkt is in die zin, dat een werkelijk vrije keuze slechts voor een klein aantal componenten mogelijk is, waarbij dan de verdeling van de overige componenten mede vastligt. Hierop wordt in het tweede artikel van VAN WIJK eveneens gewezen. Theoretisch kunnen maximaal 4 componenten worden vastgelegd in top en bodem. In dat geval is nog slechts é é oplossing mogelijk, die één bepaalde reflux verhouding en één bepaald schotel-aantal geeft, waarmee de scheiding uit te voeren is. Van de keuze van de verdeling van deze 4 sleutelcomponenten hangt dan nog af, of deze oplossing practisch te realiseren is. Wanneer men dit probleem wil oplossen stuit men ook volgens de methode van VAN WIJK op vele moeilijkheden. Kiest men echter twee sleutelcomponenten (waarvan dus de verdeling over top en bodem van te voren wordt vastgelegd) dan verloopt de berekening vlot. De overige componenten blijven dan ongespecificeerd. Met een dergelijk systeem komt men tot een ∞ aantal oplossingen, die voor ∞ veel wasverhoudingen telkens ∞ veel schotelaantallen geven, die tot de gewenste scheiding voeren. Voor de ongespecificeerde componenten moet een correctierekening worden uitgevoerd om tot de juiste resultaten te komen. Deze correctierekening verloopt echter zonder trial and error. Voor de uitvoering zij naar de oorspronkelijke literatuur verwezen.

Uit het door de berekening verkregen overzicht is zonder veel moeite de economisch aantrekkelijkste oplossing af te lezen. Voor scheidingen, waarbij men een derde sleutelcomponent vastlegt (waardoor het aantal mogelijke oplossingen beperkt wordt tot één enkele bij iedere gekozen wasverhouding), wordt de berekening omvangrijker maar niet te min zeer wel uitvoerbaar. In de meeste gevallen komt men zo tot een bevredigende oplossing ten aanzien van het aantal theoretische schotels en de benodigde reflux voor een bepaalde scheiding, iets wat tot nu toe met de trial and error methoden, al was het in principe mogelijk, in de practijk nauwelijks uitvoerbaar was.

Het terrein van de destillatie is te rijk en te gevarieerd om te mogen verwachten, dat men zonder moeite thans ieder voorkomend probleem zou kunnen oplossen. De mogelijkheid om het benodigde aantal ideale schotels en bovenal ook de benodigde hoeveelheid warmte nauwkeurig vast te leggen, brengt echter in zeer veel gevallen de oplossing van de andere problemen binnen de sfeer van het laboratorium, waardoor de oplossing, ook met bescheiden middelen, mogelijk wordt. Deze overweging gaf ons aanleiding in ons vorig stukje de aandacht van een grote kring op het werk van VAN WIJK te vestigen.

De voordelen zien wij nogmaals kort geformuleerd als volgt:

1e. Het is thans mogelijk voor een veel-componentensysteem met de vereiste nauwkeurigheid de voor een bepaalde scheiding benodigde warmte te berekenen.

2e. Het aantal benodigde ideale schotels is thans zonder trial and error methode door middel van een redelijke hoeveelheid werk nauwkeurig vast te leggen.

3e. Men kan problemen behandelen die vroeger nauwelijks toegankelijk waren, als bijvoorbeeld toevallige schommelingen in samenstelling en in warmtehoeveelheid en het optreden van warmteverliezen.

4e. Proeven ter bepaling van schotelrendementen worden aantrekkelijker en het interpreteren van practijkgegevens over schotelrendementen wordt zinvoller doordat de sterk storende fouten in de berekening van het benodigde aantal ideale schotels wegvallen.

Ir A. H. DE HAAS VAN DORSSER.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 2: Koeltorens, door ir J. C. THERON MULDER. — Boekennieuws: F. D. ROSSINI, Chemical Thermodynamics, door dr ir P. DINGEMANS. — Ingezonden: Berekening van installaties voor destillatie, absorptie en extractie van mengsels, die uit vele bestanddelen bestaan, door prof. ir E. F. BOON. Naschrift, door ir A. H. DE HAAS VAN DORSSER.

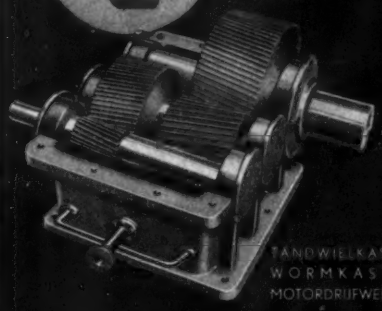
L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert gietwerk in: **koper, brons aluminium**
en andere Non Ferro legeringen.
Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk.
Eventueel met certificaat of Rijkskeur, ruw of bewerkt.
EIGEN MODELMAKERIJ

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

SAUA
Precisie-aandrijvingen

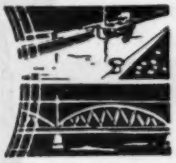


TANDWIELKASTEN
WORMKASTEN
MOTORDRIJFWERKEN

LEVERBAAR IN VELE STANDAARD-CONSTRUCTIES
EN SPECIAAL-UITVOERINGEN

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND
C. V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 TEL. 60401 - AMSTERDAM

V. D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458



Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1910

Wolter & Dros
Ingenieursbureau / Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught

boele & van eesteren

den haag - beton-bouw en waterbouwkundige werken - tel. 554932*

freesbanken

type **A**
MET HAND-
HEFBOMEN

type **D**
MET LEID-
SPILLEN

N.V. Nederlandsche Machinefabriek

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG · ZAANDAM

VERKOOPORGANISATIE:

Lindeteves n.v. metaalbewerking

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT
17-23 AMSTERDAM-C - TEL. 46974-40345

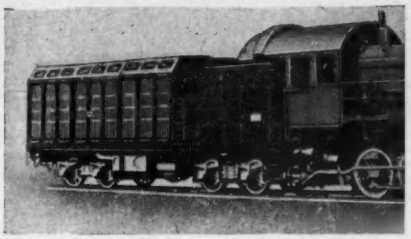
Wij exposeren op de { Jaarbeurs Utrecht, 3 t/m 12 April, Gebouw Q, stand 38—40
Technishow Rotterdam, van 30 Mei—9 Juni, stand B 39

GEA-

WARMTEWISSELAAR

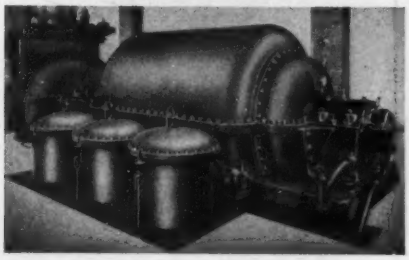
met de beproefde *elliptische*

GEA-Ribbenbuizen



Stoomlocomotief met GEA-luchtcondensor

Luchtcondensors voor stoomkrachtinstallaties, stoomlocomotieven en stoomlocomobielen van iedere grootte • Rijtuigkoelers voor diesellocomotieven en motorwagens • Drukluchten gas- tussen- en nakoelers



Turbocompressor met GEA-drukluchtkoeler

GEA

Luftkühler-Gesellschaft m.b.H.

BOCHUM

Voor Nederland: A. BUGGE — Vijverweg 4 — Telefoon K 1751-9786 — WASSENAAR

KOMEETSTAAL DOETINCHEM

HOBART

las-aggregaten:

Omvormers

Diesel-aggregaten

Benzine-aggregaten

Las-dynamo's

★

MIEBACH

weerstands-lasmachines:

rolnaad-lasmachines

punt-lasmachines

stomp-lasmachines

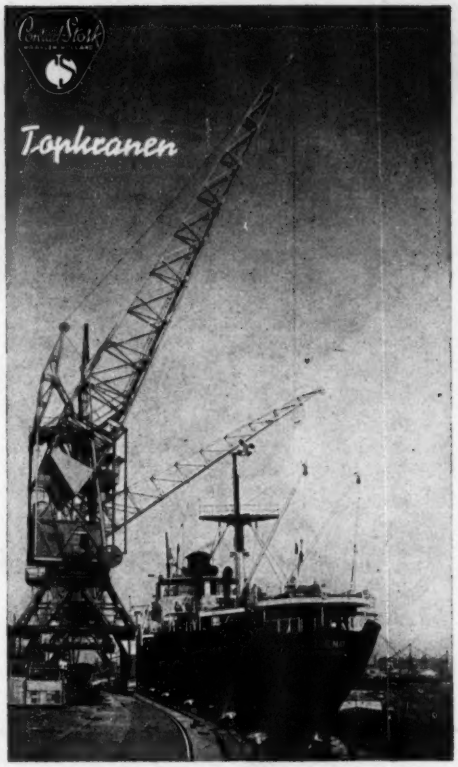
speciaal machines

★

V.E.T.A.

ELECTRO-LAS N.V.

PRINS HENDRIKKADE 20-21 - AMSTERDAM C.
TELEFOON 33081 - 48827



MACHINE - MESSEN

MARCO

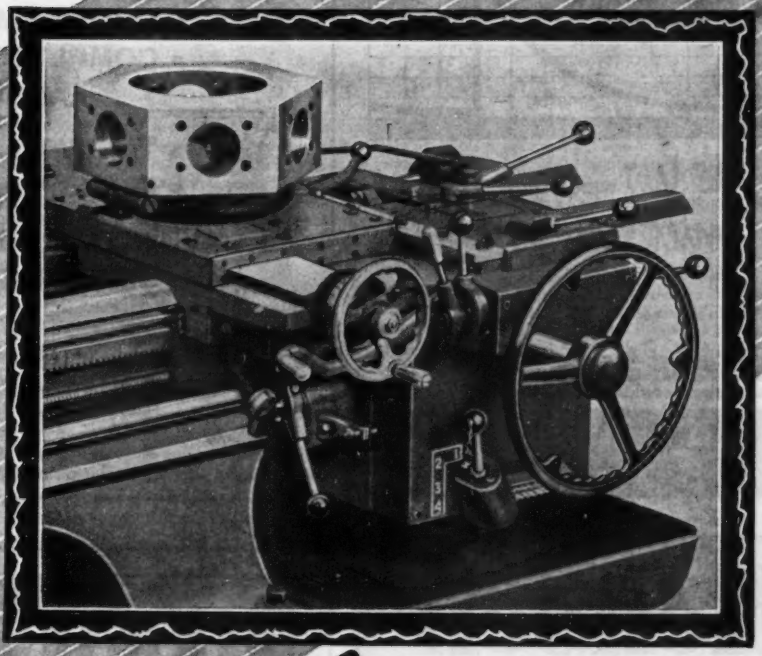
Vervaardigd uit de beste staalsoorten

VOOR ALLE INDUSTRIEËN

VOLLEDIGE GARANTIE
ZUIVERE AFWERKING

MARCO MACHINEFABRIEK HANDELSONDERNEMING

TELEFOON 44 SPIJKENISSE



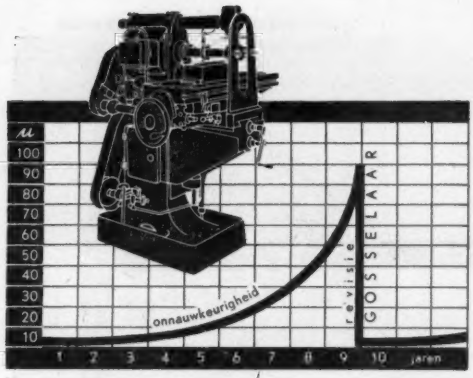
GOED - VLUG - GOEDKOOP

met een

Warner & Swasey

Dat geldt ook voor Uw bedrijf!

R. S.
STOKVIS
& ZONEN N.V.



is Uw WERKTUIGMACHINE
niet meer je dat?

Laat ze bij ons *onder garantie*, volgens Schlesinger normen, revideren. Zij wordt dan weer als nieuw en gaat andermaal jaren mee.

Gosselaar's AMSTERDAM-C
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

Kracht-Transmissies

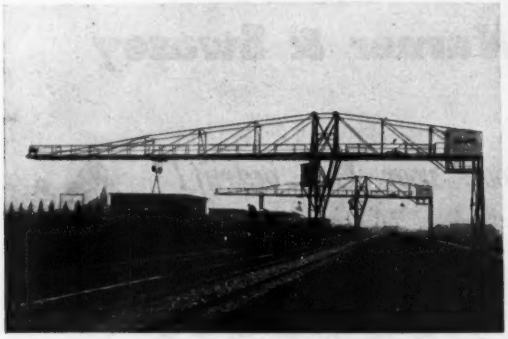
- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

N.V. **Hensen**
Rotterdam

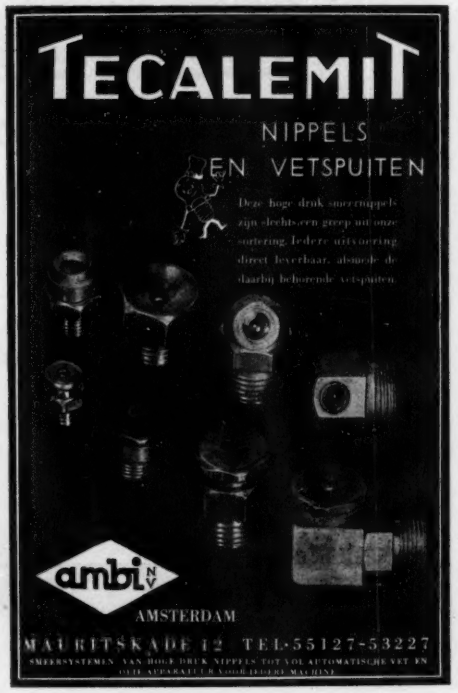


alle soorten Kranen

TECALEMIT

NIPPELS EN VETSPUITEN

Deze hoge druk smeernippels zijn slechts een greep uit onze sortering. Iedere uitvoering direct leverbaar, alsmede de daarbij behorende vetspuiten.



ambi N.V.
AMSTERDAM
MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227
SMEERSYSTEMEN VAN HOGE DRUK NIPPELS TOT VOL AUTOMATISCHE VET EN OLIE APPARATUUR VOOR IEDERE MACHINE

LUCHTVAARTTECHNIEK

ORGAAN VAN DE VAKAFDELING LUCHTVAARTTECHNIEK VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR LUCHTVAART

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR LUCHTVAARTTECHNIEK, TE ZENDEN AAN ir T. VAN OOSTEROM, SLOTERWEG 145, AMSTERDAM W.

Aviation fuels[1)]

C. C. L. G. 71.

by L. BASS

Summary:

1. Civil aviation can expect to be able to use kerosine as fuel for some time to come providing fuel systems are developed capable of utilizing the standard illuminating kerosines available throughout the world.
2. An economic advantage can be shown in certain long range aircraft by having special fuels costing more money if the use of standard fuels imposes an appreciable weight penalty in the aircraft.
3. When the demand, from whatever cause, exceeds the availability of kerosine, a wide range distillate type of fuel will come into use.

I. Introduction

The importance of fuel in airline operation and economics is reflected in the fact that fuel costs amount to 30—40% of the direct operating costs. This figure might turn out to be even higher for turbine engined aircraft.

Both in the case of gasoline for piston engines and kerosine for turbine fuels, quality can affect maintenance costs although the effect is far greater in the case of piston engines.

Our researches over the last 30 years, commencing with the classic Ricardo work on the variable compression engine, have been directed towards:

a. understanding the fundamental principles of combustion and the influence of fuel characteristics on performance;

b. most efficient utilization of fuel in the engine; and

c. study of the mechanical design problems involved.

II. Gasoline for Piston Engines

Aviation gasoline, of which 100/130 grade constitutes the major quantity in general use today, is a blend of various petroleum products and tetra ethyl lead.

The use of tetra ethyl lead in aviation fuels, commencing in the early 1930's, and the introduction of iso-octane in 1935, constitute major contributions to the improvement in fuel quality. Without these components, it would be difficult to meet little more than half the present requirements for aviation gasoline with a knock rating of only 73 octane number.

Fuel of 115/145 knock rating is commercially available today and engines using this fuel are also commercially available, giving specific powers approaching 1 h.p./cu.in. and supercharged to give rated cruising power at 20,000 ft. at 33% Brake Thermal Efficiency which would compare with 1/3 h.p./cu.in. in an unsupercharged engine operating at the best at 27% thermal efficiency using 73 octane fuel.

Fuels of higher knock rating than 115/145 have been made experimentally from petroleum products and the final step is the use of a material such as triptane which, with 4.8 ml. T.E.L./I.G. gives a rating of 200/300. On the basis of cost and availability, neither of these fuels is of more than academic interest.

Aviation fuel quality is very closely controlled by official specifications and the present limits for volatility, sulphur, gum, freezing point, etc. have proved a generally satisfactory compromise between performance and availability.

Methods of determining knock rating have changed considerably over the years to correlate with the changes in engine design, performance and method of operation. The most interesting development was the introduction of the rich mixture rating officially adopted by the British Government just before World War II, the importance of this characteristic having been shown by the Shell Company in 1937. Present methods of testing for knock rating by:

a. the C.F.R. F.2 and F.3 Methods for lean mixture; and

b. the C.F.R. F.4 Method for rich rating,

are now universally adopted and give satisfactory correlation with main engine performance.

The effect of tetra ethyl lead constitutes practically the only outstanding problem in the utilization of aviation gasoline, and airline operators are very conscious of the increased maintenance costs associated particularly with spark plug fouling, and exhaust valve and valve guide corrosion resulting from lead deposits. This may occasion surprise since most troubles associated with the lead were thought to be overcome ten or more years ago but they are recurring with even greater violence than before. The chief reasons for this are:

1. The use of higher specific powers required to meet the ever increasing demand by operators for better operating performance.
2. The general raising in the standard of performance expected from engines, e.g.

a. overhaul periods of at least 800 hours with no top overhauls; and

b. longer life from such components as spark plugs and valves.

3. Prolonged cruising at weak mixtures.

A considerable study of this problem has been made at the Thornton Aero-Engine Laboratory and papers by

[1)] Voordracht, gehouden op 18 October 1950 voor de Ned. Ver. voor Luchtvaarttechniek.

DAWSON and PIGNEGUY on this subject give full details of the researches carried out.

It is obvious that lead troubles will be associated with the quantity of lead used, but since the use of lead is the cheapest method of increasing knock rating performance, the quantity used must always be a compromise between cost, availability and fuel performance. Some reduction in lead content from the wartime figure of 5.5 ml. T.E.L./I.G. has been achieved. In some places it has gone to 3.6 but the stringent supply situation indicates that an increase in the future may be necessary.

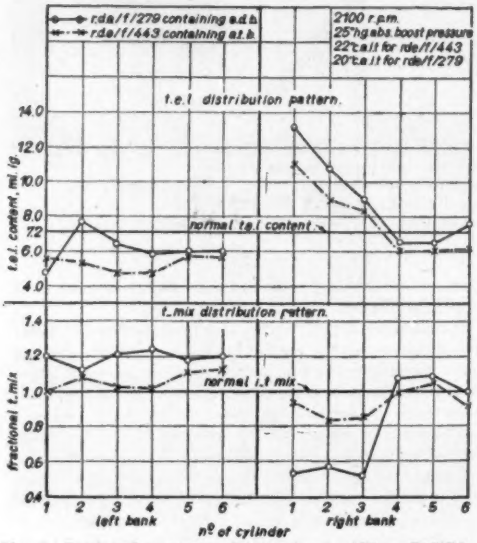


Fig. 1. Lead and scavenger distribution in Allison F3R/M engine.

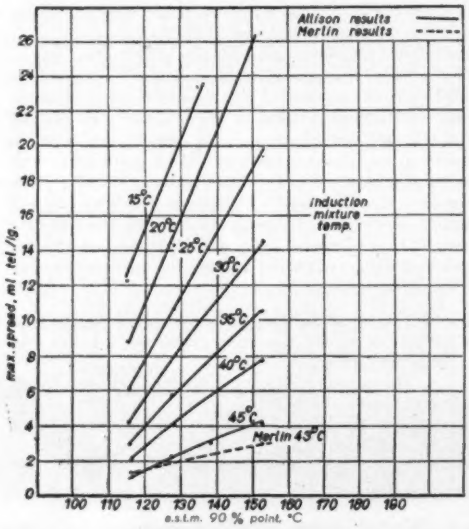


Fig. 2. Influence of fuel volatility (90 % point) on mixture distribution at various induction mixture temperatures.

Lead troubles are very intimately associated with mixture distribution and fuel volatility (Fig. 1 shows lead and scavenger distribution in Allison engine). Considerable improvement in distribution and reduction in plug failures were achieved by the use of the induction manifold baffle designed at Thornton. Similarly, for the Rolls-Royce Merlin engine, improved performance was achieved by utilizing the mixture after cooler as an after heater under critical conditions to maintain the mixture temperature at approximately 45°C.

The influence of fuel volatility on mixture distribution is shown in the diagram (Fig. 2). Although considerable improvements in volatility have been achieved in fuel supplies since the war, again certain limits are set by availability and a compromise has to be found.

Still further improvements can be achieved by the use of alternative scavengers and interesting progress is being made in this direction.

The real solution to satisfactory mixture, lead and scavenger distribution can really only be found with the direct injection system (Figs. 3, 4 and 5). The use of fuel injection brings in its train numerous advantages in addition to those attendant on improved distribution, viz.

(*i*) The use of optimum valve overlap giving increased power output due to higher volumetric efficiency;
(*ii*) Reduced cylinder temperatures due to the cooling effect of the scavenge air;
(*iii*) Decreased tendency to detonation and pre-ignition especially at weak mixtures (Fig. 6);
(*iv*) Greater safety through the avoidance of induction system fires;
(*v*) Absence of carburettor evaporative icing;
(*vi*) Relative insensitivity of the system to fuel volatility;
(*vii*) More direct application of single cylinder test data to multi-engine performance.

Disadvantages of the direct injection system are higher cost and weight of equipment, especially in the case of high pressure injection and the need for experimental development to adopt injection equipment to a given engine. The latter consideration appears today to be the overriding one due to the major effort in engine manufacturing countries now being put into the turbine.

Summary:

a. Supply considerations preclude any improvement in critical fuel characteristics which will have a beneficial effect on engine performance and operation; in fact, the future points in the other direction.

b. The solution to present day problems can only be found in mechanical design and metallurgy. Fundamentally a complete understanding of the processes of lead deposition is essential.

c. The possibility of the use of alternative scavengers to ethylene dibromide which will have a beneficial effect on engine performance should not be ruled out.

III. Gas turbine fuels

The aircraft gas turbine has introduced new problems in combustion by virtue of:

a. the great specific heat release to enable the size and weight of combustion equipment to be kept to a minimum (Table 1); and

TABEL 1. *Heat Release Figures.*

	BTU/hr/cu.ft./Atm.
Aircraft Gas Turbines	2 — 6 × 10^6
Industrial Gas Turbines	0.35 — 0.5 × 10^6
Industrial Boilers	0.2 — 0.5 × 10^6
Piston Engines	0.85 — 0.95 × 10^6

b. the necessity of operating at highest possible combustion efficiency under a wide variety of conditions of load and altitude (intake pressure and temperature).

These conditions have necessitated the use of new techniques in combustion chamber and fuel system design, the effect of which on fuel performance, and conversely the influence of fuel characteristics on performance, has had to be determined.

In addition, the overriding considerations of cost (for civil aviation) and availability (particularly for military aviation) have had to be brought into the picture (Fig. 7). The success of the turbine engine in civil aviation is largely dependent upon the use of cheap fuel which postulates one already in general production and worldwide distribution.

From the earliest days in the development of his engine, Whittle regarded kerosine as the most suitable fuel on the score of its cost, availability and reduced fire hazard, as well as providing a reasonable compromise for ease of combustion and handling by the aircraft fuel system. Following this lead, the great majority of turbine engines has been designed to use kerosine as fuel and the aspect of fire hazard has loomed large at all times in considering the fuel of the future for these engines. Quite rightly it has been argued that aviation at last had an engine capable of using a fuel of much lower vapour pressure, and therefore reduced fire hazard, than gasoline (Figs. 8 and 9).

In spite of the relatively low yield of kerosine from the crude and the demands for it for other purposes, it was felt that this reduction in fire hazard by using kerosine should be supported and that supplies could be made available provided the engine could be made so that it was not too finicky in its taste for fuel, and that the aircraft fuel system was made so that it would be capable of handling fuel of reasonable low temperature properties.

When the demand for turbine fuel exceeds the supply of kerosine, a new fuel classified as a wide range distillate and having a boiling range overlapping gasoline and kerosine will have to be used. Such a fuel, although being relatively cheap to manufacture, would become a special grade in the range of commonly distributed petroleum products and unsuitable for any other use. For civil aviation alone, therefore, the wide range distillate fuel could not be distributed as cheaply as kerosine or even gasoline until, for example, the demand became great enough for it to displace one of the aviation fuels now distributed worldwide and for which facilities are already provided. The objectives of gas turbine fuel research in the aviation field are therefore the determination of fuel and combustion chamber design characteristics on performance to enable combustion equipment and aircraft fuel systems to be designed to operate at maximum efficiency on:

(*i*) Types of kerosine in general distribution for civil avation;

(*ii*) Wide range distillate types of fuels to meet requirements when the demand for turbine fuel outstrips the availability of kerosine.

Special problems are sometimes introduced into a general research programme of this nature because, although fundamentally the cheapest fuel must always be provided for civil aviation, the economics of certain aircraft, particularly those of long range, can sometimes show an advantage by the use of fuels which give particular improvement in performance either in regard to specific fuel consumption (weight) or if they avoid the necessity for a weight penalty originating from any special equipment in the aircraft fuel system.

Among the problems of combustion of the aviation gas turbine are:

a. Combustion efficiency.
b. Flame stability.
c. Carbon deposition.
d. Fuel freezing and filter clogging.

a. Combustion Efficiency.

The overall efficiency of the gas turbine engine is a function of compression and expansion efficiencies and the efficiency of combustion. We regard gas analysis technique

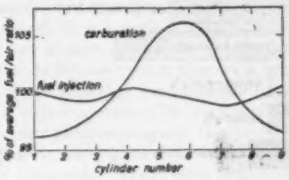


Fig. 3. Mixture and lead distribution in different engines.

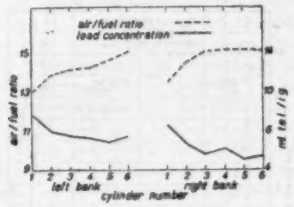


Fig. 4. Mixture and lead distribution in different engines.

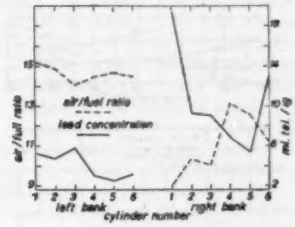


Fig. 5. Mixture and lead distribution in different engines.

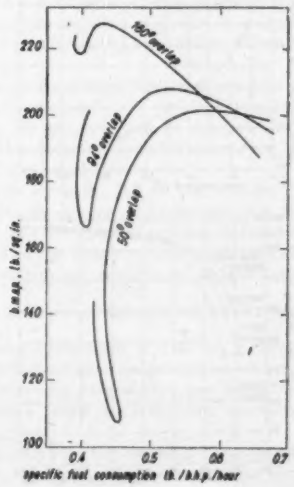


Fig. 6. Effect of valve overlap on knock-limited power.

as the best method of measuring combustion efficiency and some results on a typical combustion chamber are shown (Fig. 10). The general conclusion arising from work on this subject shows that under conditions of low fuel flow, atomization depending on the physical characteristics of the fuel is the controlling factor.

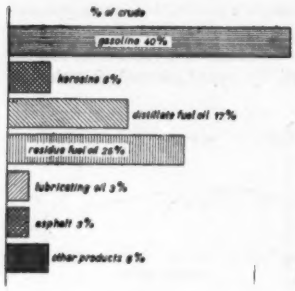


Fig. 7. Yields of products from crude.

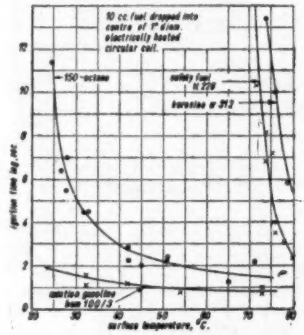


Fig. 8. Ignition lag versus surface temperature.

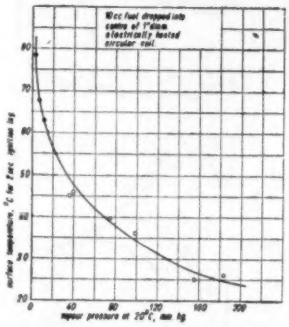


Fig. 9. Vapour pressure versus ignition temperature.

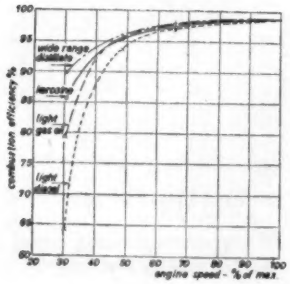


Fig. 10. Combustion efficiency of various fuels over engine speed range.

b. Flame Stability.

This is again determined very largely by physical properties of the fuel, e.g. viscosity and volatility, the former influencing the degree of atomization and the latter mixture formation (Fig. 11).

c. Carbon Deposition.

This appears to some extent to be connected with the chemical composition of the fuel. Increase in carbon/hydrogen ratio, and decrease in volatility can increase the weight of carbon deposition under given conditions. However, physical characteristics affecting atomization and temperature in the primary combustion zone can have an effect.

d. Fuel Freezing and Filter Clogging.

Fuel systems for gas turbines operate at relatively low pressures and contain a good deal of delicate control equipment necessitating a fine filtration of the fuel. The ultimate limiting operating temperature is the freezing point of the fuel, at which temperature, separation of solid hydrocarbons will clog the filter but trouble may arise above this limiting temperature due to the separation of ice crystals formed from the water dissolved in the fuel. Although water particles could be expected to pass the 10—15 micron filters used in engine systems, they tend to adhere and agglomerate on certain types of filter and cause clogging.

Because fuel freezing point is closely related to fuel availability in the kerosine range, it is important that the engine fuel system be made to pass ice crystal formation which implies either some form of fuel heating or a fuel system capable of accepting any mechanical contamination of the order of 20—30 microns.

Beraadslaging

Ir KRUISHEER vraagt naar de mogelijkheden om dieselolie in turbines te gebruiken; deze is namelijk in grote hoeveelheden beschikbaar. Eventuele moeilijkheden bij het starten zouden kunnen worden opgelost door een combinatie van dieselolie en kerosine te gebruiken.

Mr BASS voert hiertegen aan, dat het vriespunt van dieselolie te hoog is, zodat een verwarmingsinstallatie noodzakelijk zou zijn. Bovendien is de vraag naar dieselolie voor andere doeleinden reeds zeer hoog.

De heer v. d. VLIST informeert naar het gebruik van een z.g. dope in verband met de zuigersmering van brandstofpompen.

Mr BASS antwoordt, dat zulks niet geschiedt. Vroeger zijn proeven in die richting genomen.

De Heer SPIT komt terug op de beide mogelijkheden: carburatie en inspuiting. Hij meent dat enige van de door Spreker genoemde voordelen van directe inspuiting aanvechtbaar zijn. Een gelijkmatige verdeling van het mengsel over de cylinders is zijns inziens ook bij directe inspuiting niet gegarandeerd. Ook noemt hij nog de moeilijkheden met leidingen (lekkage) en ijsafzetting.

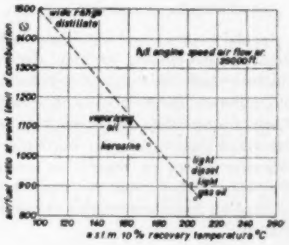


Fig. 11. Effect of fuel volatility on weak limits of combustion.

Mr BASS wil graag aannemen, dat ook de directe inspuiting nadelen heeft, maar betwijfelt toch of in het algemeen carburatie de voorkeur verdient boven inspuiting.

De Heer SPIT vraagt vervolgens naar het optreden van loodafzetting bij het gebruik van waterinjectie tijdens de start.

Mr BASS zegt, dat hierdoor geen moeilijkheden optreden.

De Heer WESTERHUIS wijst op de storingen in de ontsteking, die in het bijzonder tijdens de kruistoestand (laag vermogen) kunnen optreden. Hij vraagt of een betere mengselverdeling en een langere levensduur van de bougies kunnen worden verkregen door voorverwarming.

Mr BASS antwoordt dat, indien de moeilijkheden steeds bij dezelfde cylinders optreden, dit inderdaad het geval is. Het is van belang de loodafzettingen op de bougies op hun verdeling te onderzoeken.

De Heer v. d. VLIST vraagt of het mogelijk zou zijn poederkool als brandstof in turbines te gebruiken.

Mr BASS meent, dat afzetting van as op de turbinebladen hiervoor een onoverkomelijk beletsel zou zijn.

Ir MARX vraagt of lage cylindertemperaturen, die tijdens het kruisen optreden, verantwoordelijk zijn voor de nadelige loodafzetting.

Mr BASS zegt, dat bij lage temperatuur de verdeling van brandstof, tetraethyllood en de z.g. scavenger het ongunstigst zijn. Bij hoog vermogen is de temperatuur van de bougie hoog; het metallische lood kan dan smelten en kortsluiting geven. Bij lage temperatuur groeit de afzetting geleidelijk aan.

Ir MARX vraagt vervolgens op welke wijze de scavenger het lood onschadelijk maakt.

Mr BASS antwoordt, dat het bromide overgaat in loodbromide, hetgeen bij de temperatuur in de cylinder gasvormig is en de motor dus via de uitlaat kan verlaten. Pogingen om een overmaat aan scavenger te gebruiken faalden, daar hierdoor een te grote mate van corrosie optrad.

De Heer LAM informeert naar de invloed, die de dichtheid van de brandstof heeft op de afstelling van de toevoer van brandstof naar de verbrandingskamers in turbines.

Mr BASS is van mening, dat deze invloed slechts zeer gering is.

De Heer WIERSEMA vraagt of er geen ander antiklopmiddel bestaat, dat de nadelen van tetra-aethyllood mist.

Mr BASS gelooft niet, dat overgang op een ander middel mogelijk is, daar dit een gehele omschakeling in het productieproces noodzakelijk zou maken, hetgeen tot een aanzienlijke prijsverhoging van de brandstof zou leiden. Bovendien meent hij, dat het vele op dit gebied verrichte speurwerk, niet veel ruimte voor een alternatief laat.

De Heer DRIESSEN vraagt naar de hoeveelheid T.E.L. die in autobenzine wordt gebruikt.

Mr BASS antwoordt, dat in Engeland benzine met een octaangetal van 72 in gebruik is met 1 cc T.E.L. per imperial gallon. In de U.S.A. is deze hoeveelheid wellicht iets hoger.

Ir MARX merkt op, dat men 20 jaar geleden ook naar middelen moest zoeken om aan de stijgende vraag naar benzine te kunnen voldoen. Hij verwacht, dat ook thans een oplossing zal worden gevonden voor het dreigende tekort aan kerosine.

Mr BASS is het hier in principe mee eens, al kan hij op het ogenblik nog niet inzien, op welke wijze dit zou moeten geschieden.

BOEKENNIEUWS

Gedenkboek „Leonardo da Vinci". 149 p. Delft, Nov. 1950.

Ter gelegenheid van het eerste lustrum der vliegtuigbouwkundige studievereniging „Leonardo da Vinci" is een „blauwboek" verschenen, waarin een aantal luchtvaarttechnische verhandelingen zijn opgenomen, die zozeer de aandacht verdienen, dat een korte bespreking hier zeker op zijn plaats is.

Het wetenschappelijke deel van het blauwboek opent met een bijdrage van prof. dr ir A. VAN DER NEUT, *over de „stijfheidsberekening van statisch onbepaalde constructies"*. Deze berekeningsmethode kenmerkt zich doordat a priori de statisch onbepaalde en bepaalde vervormingen op geschikte wijze worden gekozen, waarna de constructie op directe wijze kan worden gedimensioneerd. Het artikel is een vervolg op de door de schrijver in 1949 te Bristol gehouden voordracht (Research, Engineering Structures Supplement, 1949). In enige inleidende beschouwingen worden de principes en de „tactiek" van de stijfheidsberekeningen besproken en worden met grote objectiviteit de beperkingen op de bruikbaarheid van de methode uiteen gezet. Vervolgens wordt in detail de oplossing van een probleem betreffende uitsnijdingen in verstijfde schaalconstructies behandeld, met als doel een meer efficiënte constructie dan tot nu toe gewoonlijk wordt uitgevoerd. De grotere efficiëncy wordt bereikt ten koste van een vrij gecompliceerd continu verloop der verstijverdoorsneden, hetwelk in de practijk veelal door een eenvoudiger, zij het minder efficiënt verloop zal moeten worden benaderd. De schrijver merkt op dat de ervaring met deze methode nog te gering is om een oordeel te kunnen vormen hoever haar bruikbaarheid gaat. De methode werkt met eenvoudige wiskundige hulpmiddelen doch vereist veel inzicht in de mechanica der constructie. Vermoedelijk kan de stijfheidsberekening, zo zij in vele gevallen tot voor practische uitvoering onaanvaardbare resultaten mocht leiden, toch vaak een aanvaardbare benadering van het gedrag der wel uitvoerbare gewijzigde constructie leveren.

Vervolgens wordt door ir J. MEIJER DREES, *een methode gegeven voor het bepalen van prestatiegrootheden van hefschroefvliegtuigen*, die eenvoudig en overzichtelijk is, doch wat minder nauwkeurige resultaten geeft dan de gedetailleerde en daardoor meer bewerkelijke methoden, die uit de literatuur bekend zijn.

De methode is een verdere bewerking van een door de schrijver in het N.L.L.-rapport V 1466 ontwikkelde globale prestatieberekening, die ten doel had de resultaten van vliegproeven naar andere omstandigheden (atmosfeer, gewicht, rompweerstand) te herleiden.

Voor het benodigde vermogen, d.i. de som van het geïnduceerde vermogen van rotoren en koelwaaier, het vermogen om de schadelijke weerstand te overwinnen (rotoren, koelwaaier en romp) en het stijgvermogen, wordt een uitdrukking afgeleid, waarin het gewicht, de reductiefactor $\sqrt{\frac{2\rho F}{G}}$, de verticale snelheid en het totale rendement voorkomen. Laatstgenoemde grootheid is van een gecompliceerde structuur, doch wordt door enige vereenvoudigende aannamen voor berekening toegankelijk gemaakt. Door middel van een grafiek wordt het rekenwerk nog verder beperkt.

Een voorbeeld, waarin voor het Sikorsky S 51 vliegtuig achtereenvolgens het totaal benodigde vermogen voor verti-

cale vlucht met een stijgsnelheid van 3 m/sec, het vermogen voor stilhangen, de beste stijgsnelheid en de bijbehorende voorwaartse snelheid, de maximum- en de kruissnelheid worden berekend, toont aan dat over het algemeen de overeenstemming met gemeten waarden, van deze prestaties, zeer behoorlijk is, doch dat de berekeningsresultaten aan de pessimistische kant zijn.

Wanneer grote nauwkeurigheid geen primaire eis is, zoals bij prestatieberekeningen in het voorontwerpstadium, het verkrijgen van inzicht in de invloed van de grootheden, die de prestaties beïnvloeden of voor de herleiding (correctie) van gemeten prestaties naar andere omstandigheden, is de gegeven methode ongetwijfeld zeer waardevol.

De studie van ir J. G. TEN ASBROEK, *omtrent de belasting van een modern verkeersvliegtuig (Airspeed Ambassador) tijdens de landing*, met inachtneming van de elasticiteit van het vliegtuig, is in de eerste plaats gericht op de berekening van de „spin-up loads" (horizontale landingskrachten t.g.v. het op toeren brengen van de wielen). Dit primaire doel veroorlooft een sterke schematisering van de constructie, waarna de berekening volgens een in principe eenvoudig numeriek procédé kan worden uitgevoerd. De bewegingsvergelijkingen worden uitvoerig besproken en de oplossing ervan aangeduid. De resultaten worden in een 9-tal grafieken gegeven; tevens blijkt uit de grafieken de invloed van enige bij een vroegere berekening ingevoerde vereenvoudigingen. De snel wisselende horizontale kracht op de wielas blijkt zowel in achterwaartse als in voorwaartse richting zeer grote waarden aan te nemen; zij kan circa 70% van de maximale verticale gronddruk bedragen. De studie wordt besloten met een aantal behartigenswaardige conclusies, zowel voor de constructie als voor de opsteller van luchtwaardigheidseisen.

Over windtunnelmetingen aan vliegtuigmodellen met draaiende schroeven wordt een exposé gegeven door ir J. A. LANDSTRA.

De eisen, die aan de modelmotoren (afmetingen toerental, vermogen) moeten worden gesteld, worden besproken, uitgaande van gelijke aanstroomcondities en aerodynamische eigenschappen van model- en ware-grootte uitvoering, gegeven tunnelafmetingen, zo klein mogelijk schaaleffect en de wenselijkheid dat de vliegtoestanden met hoge C_a-waarden (start), waarbij de invloed van de slipstroom op de stabiliteit van het vliegtuig het grootst is, onderzocht moet kunnen worden. Men komt zo voor de huidige grote N.L.L.-tunnel bij een tunnelsnelheid van ca 40 m/sec tot modelmotoren, waarvan het toerental 10 × en het vermogen 1/100 × dat van de ware-grootte waarden moet bedragen. Bij lagere tunnelsnelheden wordt het vermogen van de model-motor aanzienlijk kleiner, doch voor een juiste interpretatie van stabiliteitsmetingen moet een stuwdruk van 50 kg/m² wel als grens worden gesteld, waarbij het vermogen van de modelmotor ca. 0,0035 × dat van de vliegtuigmotor kan zijn.

De wijze waarop toerental (vergelijking met de frequentie van een toongenerator), motorkoppel (rekstrookapparatuur) en instelhoek der schroefbladen worden bepaald en het toerental wordt geregeld, wordt aan de hand van schetsen en grafieken besproken.

Besloten wordt met enige opmerkingen over meetresultaten en hun uitwerking.

Zonder aanspraak op volledigheid te maken, geeft deze verhandeling een goed beeld van de mogelijkheden en de betekenis van modelmetingen met draaiende schroeven.

Het boek besluit met een bijdrage van ir D. J. REUBELAARS over *vliegeigenschappen van vliegtuigen met pijlvormige vleugels*. Zoals bekend is toepassing van de pijlvleugel een geschikt middel gebleken ter voorkoming van ontoelaatbare vlieg- en besturingseigenschappen bij verhoging van de vliegsnelheid. Bij lage snelheden biedt dit vleugeltype echter moeilijkheden. Aan de hand van een beschouwing van de stromingstoestand om de pijlvormige vleugel wordt aangetoond, dat de plaatselijke invalshoek en daarmee de draagkracht nabij de tippen groter en in het midden kleiner is dan bij een rechte vleugel, terwijl voorts de grenslaag op enige afstand van de tip een verdikking en in het midden een verdunning ondergaat. De schrijver geeft een overzicht van de wijze waarop deze effecten inwerken op de langsstabiliteit en de overtrekeigenschappen van vliegtuigen met pijlvormige vleugel en van de middelen ter verbetering (in het bijzonder verkleining van de slankheid).

Verder wordt de dwarsstabiliteit aan een beschouwing onderworpen, waaruit naar voren komt dat bij hoge snelheid bochtonstabiliteit en bij lage snelheid slingeringen om langs- en topas optreden (Dutch roll) en worden ook hier middelen aangegeven om deze verschijnselen binnen toelaatbare grenzen te houden (negatieve V-vorm, negatieve instelhoek van de vleugel, voor hoekversnellingen gevoelige automatische besturing, groot kielvlak).

Tenslotte worden enige opmerkingen over de besturing gemaakt, waarbij de nadruk wordt gelegd op de geringe effectiviteit der rolroeren bij lage snelheid, die door vergroting van het kielvlak (kleinere slip bij „adverse heading") kan worden gecorrigeerd ten koste van de bochtstabiliteit.

De eigenschappen, die inhaerent zijn aan de pijlvleugel, maken dat hiermee uitgeruste vliegtuigen in de landing gevaarlijk zijn, wanneer geen bijzondere hulpmiddelen worden toegepast.

Naast dit wetenschappelijk deel, bevat het blauwboek een voorwoord van prof. VAN DER MAAS, een korte beschouwing over Leonardo da Vinci als vliegtuigbouwer en de geschiedenis van de naar hem genoemde vereniging.

Het is jammer, dat de overigens goede en royale typografische uitvoering van dit boek ten aanzien van de formules te wensen overlaat; ook zijn hier en daar bij de correctie van het drukwerk nog enkele ongerechtigheden onopgemerkt gebleven.

Deze kleine uiterlijke tekortkomingen doen echter geen afbreuk aan de inhoud, die van zodanig niveau is, dat van een waardevolle bijdrage tot de Nederlandse luchtvaarttechnische literatuur mag worden gesproken.

Naar wij vernemen, zijn van dit gedenkboek, dat niet in de boekhandel verkrijgbaar is, nog enkele exemplaren beschikbaar bij het secretariaat van „Leonardo da Vinci", Kanaalstraat 10, Delft.

Ir F. J. PLANTEMA en ir T. VAN OOSTEROM.

Inhoud LUCHTVAARTTECHNIEK 2: Aviation fuels, door L. BASS. — Boekennieuws: Gedenkboek „Leonardo da Vinci", door ir F. J. PLANTEMA en ir T. VAN OOSTEROM.

KÖRNER HAGEN

OFENBAU

WALTER KÖRNER
HAGEN

Zahlreiche Nachbestellungen

Beheizung mit: ELEKTRIZITÄT - GAS - KOHLE - ÖL.

Vertegenwoordiging voor Nederland vrij.

Pé Faber, privaatdocent Techn. Hogeschool Delft, vangt op 29 Maart een cursus in de voordrachtstechniek voor afgestudeerden in **Arnhem** aan. Binnenkort ook in Amsterdam. Inlichtingen: Pé Faber, Agnietenstraat 7 bis, Utrecht. Tel. 12643—K 3400.

Voor spoedige indiensttreding gevraagd

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR,

diploma Delft (of gelijkwaardig) met ervaring op het gebied van fabrieks- en hoogspanningsinstallaties, bekend met reparatie aan electrische machines, door groot technisch bureau in het midden des lands. .

Met de hand geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en recente pasfoto onder nummer 837 a. d. Uitg. van dit blad te Utrecht.

TE KOOP:

1 draaistroommotor met sleepringanker, fabrikaat Brown Boveri, 1632 PK, 6000 Volt, ca. 990 omw.

1 draaistroommotor, met sleepringanker, fabrikaat Siemens, 735 PK, 6000 Volt (omschakelbaar voor resp. 3000 en 380 Volt) ca. 375 omw.

1 idem, fabrikaat Bergmann, 272 PK, 220/230 Volt ca. 485 omw./min.

1 idem, fabrikaat Siemens, 516 PK, 220/380 Volt of 500 Volt, ca. 975 omw.

1 draaistroommotor met SKA-anker, fabrikaat Heemaf, 500 PK, 3000 Volt driehoek, ca. 735 omw. met sterdriehoekcontroller.

Aanvragen aan: Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V. Postbus 6, De Bilt, Tel. Utrecht (K 3400) — 28406.

De N.V. PROVINCIALE GELDERSCHE ELECTRICITEITS-MAATSCHAPPIJ

vraagt voor haar

CENTRALE-BEDRIJF TE NIJMEGEN

een

HOOFDINGENIEUR

in het bezit van het diploma Delft w.i. en/of e.i. of daarmede gelijkwaardig diploma. Leeftijd tenminste 35 jaar. Alleen zij, die beschikken over een grondige kennis en een rijke ervaring op het gebied van het bedrijf van grote electrische centrales, kunnen voor deze betrekking in aanmerking komen. Betrokkene moet verder een krachtige persoonlijkheid zijn en gewend zijn om aan een groot personeel leiding te geven.

Sollicitaties, voorzien van een recente pasfoto en een korte doch duidelijke levensbeschrijving (speciaal met betrekking tot de gestelde eisen) te richten aan de directie, Utrechtsestraat 55, Arnhem.

Persoonlijk bezoek **uitsluitend** na oproeping.

Woning beschikbaar.

CHEMISCH BEDRIJF IN HET ZUIDEN DES LANDS vraagt voor de leiding van haar electrische en werktuigkundige installaties een

WERKTUIGKUNDIG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met diploma Delft.

Leeftijd liefst niet boven 30 jaar.
Brieven onder nummer 835 a. d. Uitg. v. d. blad te Utrecht.

Bij het **Provinciaal Electriciteitsbedrijf in Friesland** kan worden geplaatst een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die belast zal worden met de leiding der centrale.

In aanmerking komen personen van 35 tot 45 jaar, die in het bezit zijn van een diploma Delft of een gelijkwaardig diploma, volkomen bekend met de eisen van het centralebedrijf, gewend om met personeel om te gaan en daaraan leiding te geven.
Aanstelling in de rang van eerstaanwezend hoofdingenieur. Salaris *f* 8640.— — *f* 9840.—, vermeerderd met 10,25 %. Aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties in handschrift met vermelding van opleiding, praktijk, tegenwoordige werkkring en referentiën te richten vóór 19 Maart a.s. aan de Directeur van het P.E.B. in Friesland, Emmakade N.Z. 59 te Leeuwarden.

Woning beschikbaar.

Staatsmijnen in Limburg

zoeken voor het

CENTRAAL LABORATORIUM

een jong Physicus

(Dr., Drs. of Ir.)

met belangstelling voor en experimentele ervaring in de electronica. De functionaris zal belast worden met het ontwerpen en uitwerken van electronische meet- en regelmethoden ten behoeve van het physisch en chemisch onderzoek.

Eigenhandig geschreven sollicitatie met foto en opgave van opleiding, levensloop en referenties te richten aan

STAATSMIJNEN IN LIMBURG

Afdeling Personeel te Heerlen.

BERGMANN'S RUBBERHANDEL
STATENLAAN 81 — 's-GRAVENHAGE — TEL. 556321

ALLE **TECHNISCHE RUBBERARTIKELEN**

- slang en plaat bestand tegen zuren, logen, olie, benzine, stoom, enz.
- perslucht-, water-, zandstraalslang,
- vormartikelen, etc.

CHEMISCH BEDRIJF IN HET ZUIDEN DES LANDS vraagt voor haar fabricage een

CHEMISCH INGENIEUR
met diploma Delft.

Enige ervaring gewenst. Leeftijd liefst niet boven 32 jaar. Brieven onder nummer 836 a. d. Uitg. v. d. blad te Utrecht.

WERKSPOOR
MACHINEFABRIEK TE AMSTERDAM

vraagt voor haar constructiebureau Bruggenbouw een

jonge civiel-ingenieur

voor het verrichten van berekeningen en constructief werk.

Schr. soll. aan het Secretariaat van Werkspoor N.V., Amsterdam-C.

VAN DER HEEM N.V.
DEN HAAG

vraagt

TWEE ELECTROTECHNISCHE INGENIEURS

voor de ontwikkeling en de fabricage van kleine motoren

SALARIS: Overeenkomstig functie, opleiding, ervaring en leeftijd.

SOLLICITATIES: Uitsluitend schriftelijk, eigenhandig geschreven, met uitvoerige inlichtingen te richten aan de Personeelsdienst van VAN DER HEEM N.V., Postbus 1060, DEN HAAG.

Bij de
Nederlandse Vereniging van Transport-Ondernemingen
te 's-Gravenhage vaceert de functie van

SECRETARIS
van de afdelingen Autobusdiensten, Toerwagens en Tramwegen.

In aanmerking komen bij voorkeur civiel-, electrotechnische of werktuigkundige ingenieurs (T.H. Delft of daarmede gelijk te stellen diploma) met algemene kennis van het vervoerwezen.

Uitvoerige sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding en verrichte werkzaamheden aan de Algemeen Secretaris der N.V.T.O., van Stolkweg 29 A, 's-Gravenhage.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
DONGESTRAAT AMSTERDAM-ZUID
Afdeling Staal- en Betoncursus.

2-jarige avondcursus voor staal- en betonconstructeur. Cursusduur 9 maanden.

Gesubsidieerd ingevolge de Nijverheidsonderwijswet. Gevraagd zo spoedig mogelijk:

EEN LERAAR IN STAALCONSTRUCTIES, c.i. of w.i.
6 lesuren per week.

EEN LERAAR IN BETONCONSTRUCTIES, c.i.
6 lesuren per week.

Salaris voor bevoegden *f* 120.— tot *f* 168.— + 10¼ % per maand.
Sollicitaties bij de Directeur, L. Koerts, telefoon 26221.

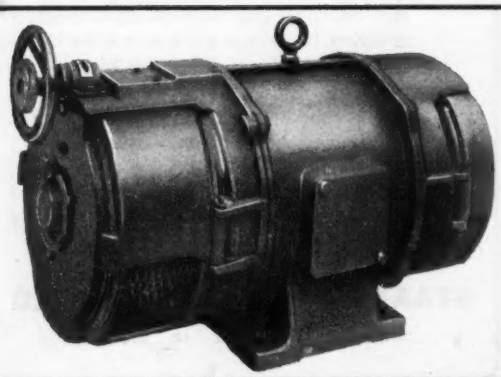
N.V. SCHOKBETON
KAMPEN

vraagt voor spoedige indiensttreding:

Civiel Ingenieur

ter assistentie van de Directie.
Leeftijd bij voorkeur 30 à 35 jaar.

Uitsluitend schriftelijke sollicitaties te richten aan het Secretariaat.



REYROLLE HEBBURN
Draaistroom-collector-motoren
voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO VOORBURG

Westdeutsche Firma sucht

VERTRETER

für chem. Anlagen und Verfahren

für HOLLAND,

bestens eingeführten versierten Ing.-Chemiker — Zivilingenieur, welcher intensiv persönlich die holl. Werke bearbeitet.

Chiffre 834 am Verlager des Blattes, Utrecht.

TE KOOP AANGEBODEN:

HORIZONTALE

Linde-KOELMACHINE

380.000 cal. bij —10° C. Compl. m. 160 P.K. Asea-motor en aanzetapparaat.

Nog enige maanden in bedrijf te zien bij:

Bensdorp

N.V. BUSSUM

Te bezichtigen na afspraak.

Het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Delft
der N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij,
Broekmolenweg 20, Delft

vraagt een

Constructeur-Tekenaar

in het bezit van diploma M.T.S. (dag- of avond-) werktuigbouw. Enige jaren ervaring vereist.

Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten aan bovengenoemd adres.

Bij de **Provinciale Waterstaat van Noord-Holland** kan worden geplaatst een

CIVIEL INGENIEUR

met enige jaren practijk.

Rang en salaris naar bekwaamheid en ervaring.
Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten aan de Hoofdingenieur-Directeur van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Nieuwe Gracht 47 te Haarlem.
Bezoeken alleen na oproep.

Wat doet hij daar? NIETS.....

Te doen valt er aan een zelfaanzuigende Sihipomp practisch niets! Bedienend personeel zult U er zelden bij aantreffen. Zelfaanzuigende Sihipompen zijn betrouwbaar en bedrijfszeker. Bovendien kunnen zelfaanzuigende Sihipompen geleverd worden vervaardigd uit gietijzer, zinkvrij brons, zuurbestendige chroomlegering of nikkel molybdeen staal.

Voor de industrie: Zelfaanzuigende Sihipompen en Sihi Vacuumpompen

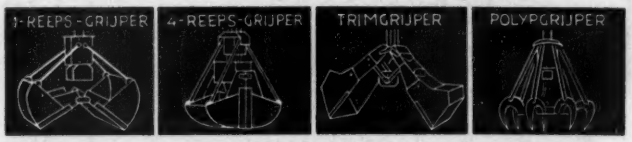
Sihi betekent Service!

sihi pompen

Machinefabriek C. MATERS , BEVERWIJK - TEL. 3141

NEMAG *maakt deze vier types*

Eigengewicht en nuttige last aangepast aan kraan-hefvermogen.
Grootste sprei, grootste graafvermogen, perfecte kabelgeleiding, gelast stalen constructie met stalen sluitbekken.
Als U denkt aan grijpers... denk aan NEMAG N.V. ERTSSTRAAT 1 ROTTERDAM - TEL. 77920



NEMAG SPECIALIST VOOR GRIJPERS

EEN- EN VIER-REEPS, POLYP - EN TRIM-GRIJPERS VOOR ELK DOEL EN TOT ELKE CAPACITEIT

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG

TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN

UTILITEITSWERKEN GEWAPEND BETONWERKEN

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie

Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

Mechanica Machinefabriek

Wassenaarstr. 22 Delft Tel. 975-1123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk. • Lichte constructie

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

Specialisten, nationaal en internationaal, voor

BAGGERWERKEN • GRONDWERKEN • BETONWERKEN

Machinefabriek
„De Volharding"
Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871
Reparaties aan alle soorten machines en motoren

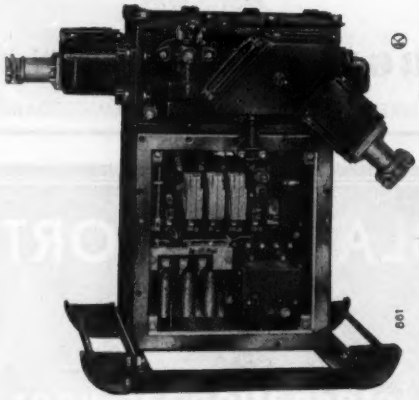
ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Verwarming
DEN HAAG TEL. 779489

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek
v.h. J. C. DEN HAAN
GORINCHEM

„HAENCO" N.V. UTRECHT
Croeselaan 77
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766
Wij fabriceren :
ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN
Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

ONTPLOFFINGSVEILIG
SCHAKELMATERIAAL



ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

Laat Uw TANKS, LEIDINGEN en APPENDAGES

met hard-rubber bekleden door **ARUFA** ARNHEMSE RUBBERFABRIEK **ARNHEM**

Eenmaal geprobeerd .... altijd begeerd

„BERNHARDINER - VIJLEN"

Prijslijst op aanvraag.

Alleenvertegenwoordigster en importrice voor Nederland en Indonesië:

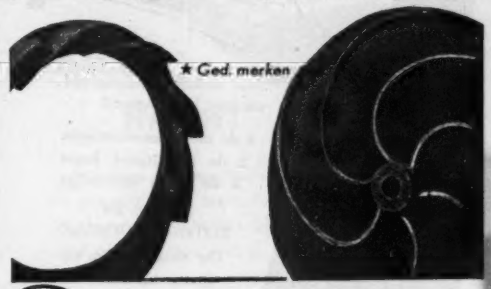
LEERING N.V., HENGELO-O.

Postbus 49 Tel. K 5400-2454

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ DOCU-AL: aluminium-brons.
★ DOCU-NIL: nikkelbrons
★ DOCU-MM: mangaan-brons

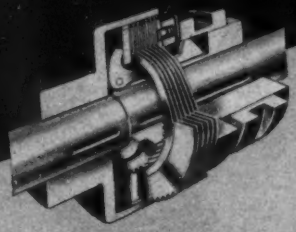


★ Ged. merken

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND TELEFOON K 4920-2243

Specialisten in Non Ferro gietwerk

Stromag KOPPELINGEN



PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN
„PERIFLEX" ELASTISCHE KOPPELINGEN
VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN

C. V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

Verlichtingsproblemen

.... lossen wij voor U op

Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:

1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige

BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 569

VEREINIGTE ARMATUREN-GESELLSCHAFT m. b. H. MANNHEIM

APPENDAGES

voor:

GAS

WATER

STOOM

VAG

alleenvertegenwoordiging

H. E. OVING Jr's. IJZER & STAALHANDEL N.V.

ROTTERDAM

AMSTERDAM GRONINGEN

MEETTOESTELLEN

voor:

HOEVEELHEDEN

TEMPERATUREN

DRUKKEN

BOPP & REUTHER GMBH

MANNHEIM-WALDHOF

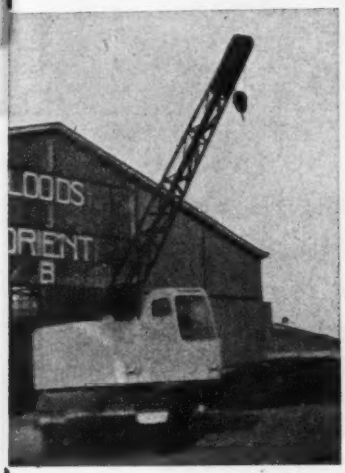
N.V. CODUM

Combined Dutch Manufacturers

Coolsingel 79-IV, Telefoon 22515, ROTTERDAM

•

Fabrikanten van de eerste in Nederland vervaardigde Rijdende Kraan



Capaciteit:
6 M radius 1500 kg.
2½ M radius 3000 kg.

•

Grote snelheden

•

Soepele bediening

•

Geheel electrisch

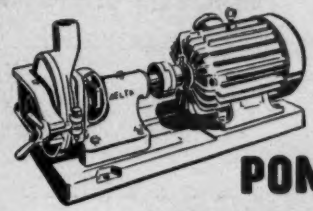
•

Ook leverbaar in capaciteiten van 6 tot 10 ton

•

Bezoekt onze stand op de JAARBEURS 325-327, VAK III Croeselaan

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN



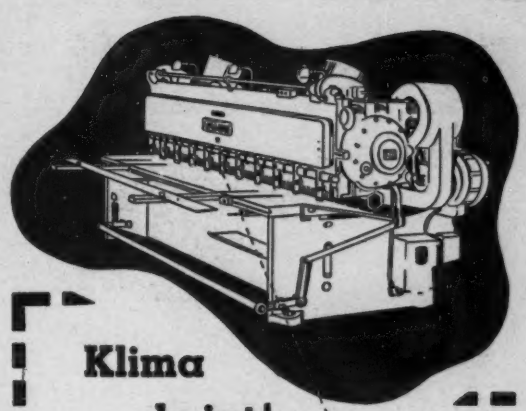
POMPEN

VOOR ZUIVEL- EN LEVENSMIDDELEN INDUSTRIE

Keetwaterpompen, pekelpompen.
Pompen voor flessenspoelmachines.
Circulatiepompen, loogpompen
Ketelvoedingpompen, condenswaterpompen.
Onverstopbare pompen voor dikke vloeistoffen, melasse e.d.
Bronzen of roestvrij stalen pompen voor vruchtensappen, enz.
Onze pompdeskundigen zullen U gaarne adviseren
Melkpompen van roestvrij staal, wei pompen.
Watervoorzieningsinstallaties.
Zelfaanzuigende pompen.
Uitvoerige aanbiedingen en *prospectussen worden U gaarne gezonden.*

DELTA *Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten*

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 – 4247 (2 lijnen) – Postbus 78



Klima knipt!

Met onze Cincinnati-slagschaar knippen wij platen tot 2,50 meter lengte. Dikte tot 1/4".
Op onze Cincinnatie afkantbank zetten wij profielen van 4,35 m. lang en 1/4" dik.

„KLIMA" • EINDHOVEN • TELEFOON 3123

AFS

ACCUMULATORENFABRIEK "SCHIEDAM"

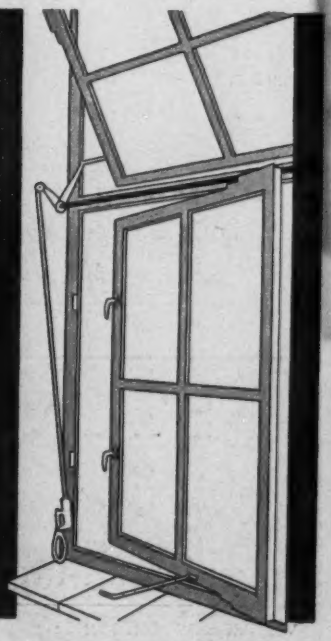
MAASSTRAAT 41 • VLAARDINGEN • HOLLAND

STARTERBATTERIJEN VOOR AUTOMOBIELEN, VRACHTAUTO'S EN MOTORRIJWIELEN.
SEMI STATIONNAIRE EN STATIONNAIRE BATTERIJEN VOOR VERLICHTINGSDOELEINDEN, ETC.
TRACTIEBATTERIJEN VOOR ELECTRISCHE LORRIES, ELECTRISCHE TREINEN, ETC.
BRANDBATTERIJEN

R.P.I

METALEN RAMEN, DEUREN EN WANDEN

PLAATWERK IN IEDER METAAL



ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE
PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)

KLEIN KOELAGGREGATEN

LANDAAL SCHELDE

VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES

CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD

Nederlands Fabrikaat

N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

GAAS

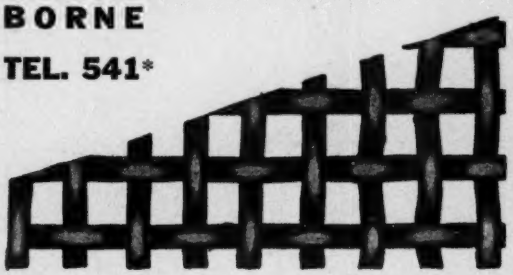
TRANSPORTBANDEN

JONGE POERINK

FABRIEK VAN INDUSTRIEZEVEN EN TRANSPORTBANDEN

BORNE

TEL. 541*



VLES

IJZER
- Nieuw ijzer
- Bruikbaar ijzer
- Oud ijzer

NON FERRO
- Blokmetalen
- Halffabrikaten
- Oude metalen

Sloopwerken en machines

N.V. Metaalmaatschappij van S. A. Vles & Zonen
Rotterdam — OPGERICHT 1855 — Tel. 77570 (6 lijnen)

STOOMKETELS

„Alleen-vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië van de bekende stoomketelfabriek „SILLER & Jamart", Wuppertal-Barmen voor geheel gelaste en spanningsvrij geglocide stoomketels van 2-250 m³ alsmede drukvaten".

IN- EN VERKOOP van Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten

★

Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

VERTEGENWOORDIGING:
Floris Versterstraat 52 Arnhem,
Telefoon no 25423

Kantoor en werkplaats:
Purmerweg 13 Purmerend,
Telefoon no K 2990-1031